

中 华 人 民 共 和 国
内 蒙 古 自 治 区

锡林郭勒盟国省干线路网信息服务中心
(一期工程) 施工招标

技 术 规 范

招 标 人: 内 蒙 古 锡 林 郭 勒 盟 公 路 管 理 处

招标代理: 内蒙古海维建设工程项目管理有限公司

二〇一五年九月·锡林浩特市

目 录

第 100 章 总 则..... - 1 -

101 概述..... - 1 -

102 定义和缩写..... - 8 -

102.1 定义..... - 8 -

102.2 缩写..... - 8 -

103 环境条件..... - 9 -

104 工程进度..... - 11 -

105 实施的标准与规范..... - 13 -

105.1 概述..... - 13 -

105.2 标准和规程..... - 13 -

105.3 标准的一致性..... - 13 -

105.4 矛盾的处理原则..... - 14 -

105.5 标准的版本..... - 14 -

105.6 单位..... - 14 -

106 合同管理..... - 14 -

106.1 概述..... - 14 -

106.2 施工人员、人事和施工许可证..... - 15 -

106.3 商务关系信函和订单的拷贝件..... - 15 -

106.4 质量控制..... - 15 -

107 承包人负责的设计..... - 16 -

107.1 承包人负责的设计 - 16 -

107.2 联合设计 - 16 -

107.3 联合设计文件 - 17 -

107.4 设计文件和图纸 - 18 -

107.5 设计文件的提交 - 19 -

107.6 设计审查/批准程序 - 20 -

107.7 设计的注册 - 21 -

107.8 设计的费用 - 21 -

107.9 计量与支付 - 21 -

108 工厂测试 - 22 -

108.1 概述 - 22 -

108.2 工厂测试 - 23 -

108.3 质量保证 - 25 -

108.4 计量与支付 - 26 -

109 运输 - 27 -

109.1 设备的包装与防护 - 27 -

109.2 现场检查 - 27 -

110 设备审批..... - 28 -

110.1 审批 - 28 -

110.2 设备的实地使用与工艺规程 - 28 -

111 许可证、证明书及其它类似的书面承诺..... - 29 -

112 承包人工作通道及设备区域..... - 29 -

113 驻地建设..... - 30 -

113.1 运输至工地 - 30 -

113.2 临时工程 - 31 -

113.3 临时用地 - 31 -

113.4 计量与支付 - 32 -

114 正常工作时间..... - 32 -

115 施工工地的安全措施..... - 33 -

115.1 安全法规 - 33 -

115.2 安全措施的实施 - 33 -

115.3 一般安全措施 - 33 -

115.4 消防规程和安全措施 - 34 -

115.5 急救与医疗设备 - 34 -

115.6 危险品和辐射 - 35 -

115.7 测试中的机电设备 - 35 -

115.8 承包人的设备 - 35 -

115.9 承包人施工设备的测试合格证 - 35 -

116 进度照片与录像..... - 36 -

117 宣传..... - 36 -

118 机电设备的安装、调试和完工测试..... - 36 -

118.1 设备安装前的现场检查 - 36 -

118.2 安装 - 37 -

118.3 调试 - 38 -

118.4 完工测试 - 39 -

119 试运行和交工前质量检测..... - 41 -

119.1 试运行 - 41 -

119.2 施工记录 - 42 -

119.3 交工前质量检测 - 42 -

119.4 交（竣）工文件 - 42 -

119.5 计量与支付 - 44 -

120 交工验收 - 44 -

121 备件和专用工具 - 45 -

121.1 两年备件 - 45 -

121.2 标准备件 - 45 -

121.3 专用工具和测试设备 - 46 -

121.4 备件及专用工具、测试设备的费用 - 46 -

121.5 计量与支付 - 46 -

122 缺陷责任期 - 47 -

123 维修及操作和维修手册(O&M手册) - 47 -

123.1 维修 - 47 -

123.2 操作和维修手册(O&M手册)..... - 47 -

124 技术培训 - 51 -

125 技术支持 - 52 -

125.1 技术支持 - 52 -

125.2 软件修改 - 53 -

126 保险和税金 - 53 -

127 计算机配置 - 54 -

128 配套桌椅及文件柜 - 54 -

129 工程管理软件 - 55 -

130 安全生产费 - 56 -

131 环境保护 - 57 -

第 200 章 监控设施..... - 60 -

201 概述 - 60 -

201.1 项目概况 - 60 -

201.2 工程范围及内容 - 60 -

202 系统功能 - 62 -

203 锡林郭勒盟国省干线路网信息服务中心 - 65 -

203.1 工程范围 - 65 -

203.2 硬件功能要求 - 66 -

203.3 软件功能要求 - 68 -

203.4 主要设备技术要求 - 73 -

204 超限检测站监控室设备 - 86 -

204.1 工程范围 - 86 -

204.2 8 路网络硬盘录像机 - 86 -

204.3 21"彩色液晶显示器 - 86 -

204.4 设备安装辅材及线缆 - 87 -

204.5 计量与支付 - 87 -

205 高清全景摄像机 - 88 -

205.1 工程范围 - 88 -

205.2 高清全景摄像机 - 88 -

205.3 立柱 - 89 -

205.4 机箱 - 89 -

205.5 电源 - 90 -

205.6 1 路以太网光端机 - 90 -

205.7 网络信号防雷器 - 91 -

205.8 设备安装辅材及线缆 - 91 -

205.9 施工要求 - 91 -

205.10 计量与支付 - 92 -

206 车道抓拍摄像机 - 93 -

206.1 工程范围 - 93 -

206.2 车道抓拍摄像机 - 93 -

206.3 安装支架 - 95 -

206.4 机箱 - 95 -

206.5 电源 - 95 -

206.6 1 路以太网光端机 - 96 -

206.7 网络信号防雷器 - 96 -

206.8 设备安装辅材及线缆 - 96 -

206.9 施工要求 - 96 -

206.10 计量与支付 - 97 -

207 道路遥控摄像机 - 98 -

207.1 工程范围 - 98 -

207.2 摄像机 - 98 -

207.3 镜头 - 100 -

207.4 防护罩 - 100 -

207.5 立柱 - 100 -

207.6 安装支架 - 101 -

207.7 机箱 - 101 -

207.8 2路以太网光端机 - 101 -

207.9 网络信号防雷器 - 102 -

207.10 设备安装辅材及线缆 - 102 -

207.11 施工要求 - 102 -

207.12 计量与支付 - 103 -

208 3G道路遥控摄像机 - 104 -

208.1 工程范围 - 104 -

208.2 摄像机 - 104 -

208.3 镜头 - 106 -

208.4 防护罩 - 106 -

208.5 立柱 - 106 -

208.6 安装支架 - 107 -

208.7 机箱 - 107 -

208.8 网络信号防雷器 - 107 -

208.9 设备安装辅材及线缆 - 108 -

208.10 施工要求 - 108 -

208.11 计量与支付 - 108 -

209 3G车载移动摄像机 - 110 -

209.1 工程范围 - 110 -

209.2 摄像机 - 110 -

209.3 镜头 - 111 -

209.4 设备安装辅材及线缆 - 111 -

209.5 施工要求 - 111 -

209.6 计量与支付 - 112 -

210 车载卫星定位设备 - 113 -

210.1 工程范围 - 113 -

210.2 车载卫星定位设备 - 113 -

210.3 设备安装辅材及线缆 - 114 -

210.4 施工要求 - 114 -

210.5 计量与支付 - 114 -

211 太阳能供电设备 - 115 -

211.1 工程范围 - 115 -

211.2 系统构成 - 115 -

211.3 系统功能 - 116 -

211.4 太阳能光伏组件 - 116 -

211.5 蓄电池组 - 117 -

211.6	太阳能控制器	- 118 -
211.7	设备安装辅材及线缆	- 120 -
211.8	原设备拆除	- 120 -
211.9	安装要求	- 120 -
211.10	计量与支付	- 120 -
212	监控外场设备基础及接地	- 122 -
212.1	工程范围	- 122 -
212.2	基础尺寸	- 122 -
212.3	太阳能蓄电池井	- 122 -
212.4	接地要求	- 122 -
212.5	施工要求	- 123 -
212.6	计量与支付	- 123 -
213	监控辅助材料	- 125 -
213.1	工程范围	- 125 -
213.2	设备安装辅材及线缆	- 125 -
213.3	施工要求	- 125 -
213.4	计量与支付	- 126 -
214	施工组织	- 127 -
214.1	施工组织方案	- 127 -
214.2	设备位置和数量	- 127 -
214.3	技术要求及注意事项	- 128 -
214.4	计量与支付	- 129 -

215	备件、随机备件和专用工具	- 130 -
216	安装和完工测试	- 130 -
217	联合设计和工厂监造	- 130 -
218	培训	- 130 -
218.1	高级技术人员	- 130 -
218.2	中级技术人员	- 131 -
218.3	操作员	- 132 -
219	技术资料	- 132 -
220	后续服务	- 133 -
第 300 章	通信设施.....	134
301	概述.....	134
301.1	系统功能.....	134
301.2	系统构成.....	134
301.3	工程范围	134
302	光缆传输工程.....	135
302.1	工程范围	135
302.2	光缆主要技术性能指标	135
302.3	主要设备技术性能要求	137
302.4	专用工具、器具	141
302.5	安装、测试	141
302.6	计量	141
302.7	支付	142

303 公网传输工程	142
303.1 工程范围	142
303.2 公网租用要求	143
303.3 计量	143
303.4 支付	143
304 施工保通工程	144
304.1 保通工程要求	144
304.2 计量	144
304.3 支付	145
400 章 通用电器规范	146
401 总则	146
401.1 范围	146
401.2 适用性	146
401.3 定义	146
402 环境条件	147
402.1 周围的温度及湿度	147
402.2 电力供应条件	147
402.3 振动与撞击	148
402.4 对电磁辐射的灵敏度	148
402.5 噪声与干扰	149
403 设备的设计及结构	149
403.1 范围	149

403.2	一般要求	149
403.3	材料和工艺	150
403.4	模块	152
403.5	电缆接线	153
403.6	端子和接头	154
403.7	元件	155
403.8	标记与铭牌	155
403.9	测试装置	157
403.10	电气保护	157
403.11	对静电放电的防护	158
403.12	接口	158
403.13	可靠性	158
404	元件	158
404.1	电源变压器和感应线圈	159
404.2	开关	161
404.3	接触器（电源继电器）	162
404.4	低功率继电器	163
404.5	固定式电阻	164
404.6	电容器	164
404.7	电位器	165
404.8	半导体器件	165
404.9	保险丝	166

404.10	可视指示器	166
404.11	电池	167
404.12	其它器件	168
405	组装件	168
405.1	印刷电路板和组装件	168
405.2	半导体变换器	169
406	机壳	170
406.1	设计和结构	170
406.2	内部设备检修门	170
406.3	机箱内的安全固定装置	170
406.4	危险标志	171
406.5	文件存放箱	171
406.6	耐风雨侵蚀能力	171
406.7	通风	171
406.8	接地和固定	171

第 100 章 总 则

101 概述

101.1 内蒙古自治区锡盟国省干线路网信息服务中心的建立旨在方便养护管理业务、及时响应应急救援。对于监控外场摄像机，采用“路网信息服务中心——外场设备”两级管理体制，对于超限检测站新增设备，采用“路网信息服务中心——超限检测站监控室——外场设备”三级管理体制。由路网信息服务中心负责全部监控点及车载系统日常运行监测，及时发现恶劣天气灾害情况及公路突发事件，进行交通组织和疏导，组织抢修保通，应急处置。

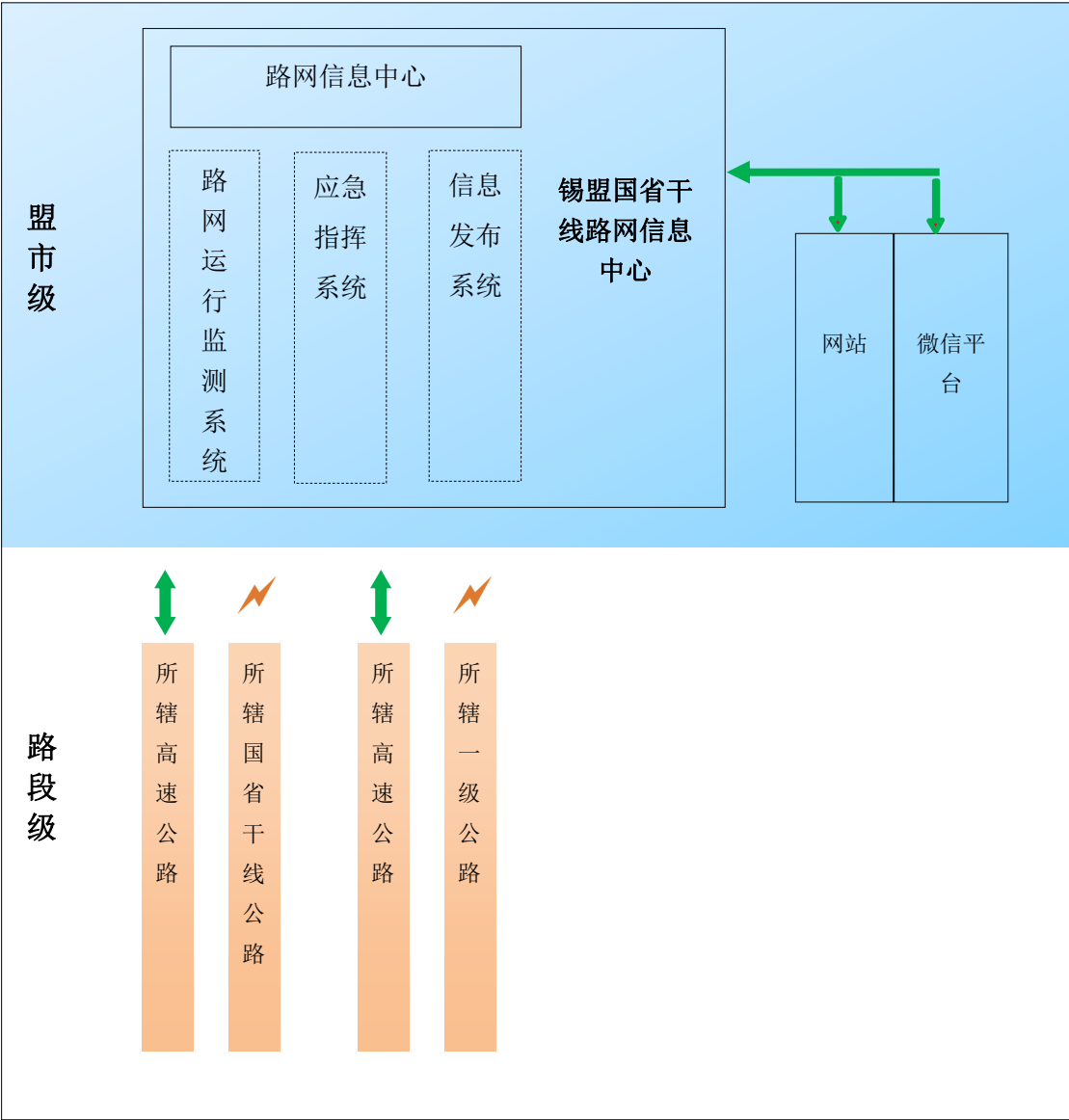
101.2 本次招标为内蒙古自治区盟国省干线路网信息服务中心（一期工程）。主要包括：

- （1）锡盟国省干线路网信息服务中心平台建设；
- （2）路政车辆 GPS 及移动视频建设；
- （3）国省干线公路重点路段以及超限检测站外场监控设备的完善。

101.3 内蒙古自治区锡盟国省干线路网信息服务中心设置在锡盟交通运输局公路管理处办公楼 3 层，负责路网信息监测与应急指挥调度，包括承担锡盟路网信息服务中心的日常养护业务，面对突发事件时进行处置。实现重点路段道路状况、运行环境、交通状况的可视、可测，国省干线重点路段（包括拥堵路段、事故多发路段、灾害多发路段）实时监测覆盖率达到 100%。以信息化技术手段对全锡盟公路安全畅通日常监测和应急处置提供全面支撑。满足监测预警、信息报送、资源管理、辅助决策、指挥调度、统计评估等各个环节的业务需求，实现统一接入各类监测信息，统一指挥调度。

101.4 按照交通运输部颁布的《公路网运行监测与服务暂行技术要求》，结合内蒙古自治区锡盟公路管理现状，确定路网信息服务中心采用盟市级和路段级两

层业务框架，覆盖全区高速公路和普通国省干线公路。



101.5 针对积雪、积沙等恶劣环境的严重程度，对国省干线公路设置监控视频，具体如下所示：

表 1-1 一期工程设置监控视频设置规模一览表

序号	路线名称及编号	监控点位置	监控点桩号	公路通行环境或灾害情况描述
1	S27 锡张高速	锡林浩特	K31+700	易雪阻
2	S27 锡张高速	锡林浩特	K59+100	易雪阻
3	S27 锡张高速	蓝旗	K156+200	易雪阻
4	S27 锡张高速	蓝旗	K179+200	易雪阻
5	S27 锡张高速	哈毕日嘎-宝昌	K237+800	易雪阻

6	S27 锡张高速	宝昌-三号地	K266+000	易雪阻
7	G207 锡海线	锡林浩特	K59+300	易雪阻
8	G207 锡海线	蓝旗	K127+830	易雪阻
9	G207 锡海线	蓝旗	K183+200	易雪阻
10	G207 锡海线	宝昌-三号地	K251+900	易雪阻
11	G208 二广线	赛汉	K83+100	易积沙
12	G303 集锡线	锡林浩特	K1143+900	易雪阻
13	S101 呼乌线	赛汉-乌盟交界	K239+550	易雪阻
14	S101 呼乌线	阿旗	K555+650	易雪阻
15	S101 呼乌线	东乌西段	K743+850	易雪阻
16	S101 呼乌线	东乌东段	K948+150	易雪阻
17	S101 呼乌线	乌拉盖东段	K1041+400	易雪阻
18	S105 省际通道	蓝旗	K976+350	易雪阻
19	S105 省际通道	白旗	K1107+705	易雪阻
20	S105 省际通道	白旗	K1132+400	易雪阻
21	S204 珠巴线	东乌北段	K44+150	易水毁
22	S204 珠巴线	西乌北段	K168+300	易雪阻
23	S204 珠巴线	西乌南段	K239+800	易雪阻
24	S208 赛张线	黄旗	K83+200	易雪阻
25	S222 那沽线	东苏南段	K232+000	易积沙
26	S222 那沽线	东苏南段	K243+600	易积沙
27	S222 那沽线	白旗北段	K259+270	易积沙
28	S303 五乌线	乌边队	K47+200	易雪阻
29	S303 五乌线	乌工区	K251+600	易雪阻
30	S304 保宝线	多伦南段	K794+000	易雪阻
31	S304 保宝线	宝昌工区	K53+400	易雪阻
32	S307 林锡线	西乌东段	K171+500	易雪阻
33	S307 林锡线	西乌西段	K256+600	易雪阻
34	S307 林锡线	锡林浩特	K307+900	易雪阻
35	S308 围察线	蓝旗	K85+600	易雪阻
36	巴白线	乌拉盖	K45+500	易雪阻

101.6 本标段在公路视频监控中设置了移动视频监视及车载 GPS 系统，具体如

下所示：

表 1-2 移动视频及车载 GPS 配置一览表

序号	单位名称	移动视频 数量	车载 GPS 数量	所在地	备注
1	锡林浩特路政大队	1	1	锡林浩特市	干线公路
2	锡林浩特边防路政大队	1	1	锡林浩特市	边防公路
3	乌里雅斯太路政大队	1	1	东乌珠穆沁旗	干线公路
4	巴音胡硕路政大队	1	1	乌拉盖开发区	干线公路
5	巴彦乌拉路政大队	1	1	西乌珠穆沁旗	干线公路
6	上都路政大队	1	1	正蓝旗	干线公路
7	宝昌路政大队	1	1	太仆寺旗	干线公路
8	察汗淖尔路政大队	1	1	正镶白旗	干线公路
9	新宝拉格路政大队	1	1	镶黄旗	干线公路
10	巴彦查干路政大队	1	1	阿巴嘎旗	干线公路
11	满都拉图路政大队	1	1	苏尼特左旗	干线公路
12	赛汗塔拉路政大队	1	1	苏尼特右旗	干线公路
13	二连市路政大队	1	1	二连浩特市	干线公路
14	多伦淖尔路政大队	1	1	多伦县	干线公路
15	哈日根台路政大队	1	1	西乌珠穆沁旗	干线公路
16	二连浩特边防路政大队	1	1	二连浩特市	边防公路
17	乌里雅斯太边防路政大队	1	1	东乌珠穆沁旗	边防公路
18	贡宝拉嘎检测站		1	太仆寺旗	检测站
19	灰腾河检测站		1	锡林浩特市	检测站
20	哈毕日嘎检测站		1	正蓝旗	检测站
21	白音锡勒检测站		1	锡林浩特市	检测站
22	赛汗塔拉检测站		1	苏尼特右旗	检测站
23	乌里雅斯太检测站		1	东乌珠穆沁旗	检测站
24	巴彦霍布尔检测站		1	东乌珠穆沁旗	检测站

101.7 本工程合同为工程总承包合同。按交钥匙工程进行，要求承包人提供包括联合设计、制造（或供货）、运输、交付、安装、调试、开通、测试、试运转、培训、文件和 2 年免费缺陷责任期等全套服务。该工程合同的工作范围包括锡林郭勒盟内通信、监控系统全部工程。

101.8 通过技术协调使工程达到技术要求，承包人应具有特殊条款（SC）中规定的资质。该项工作包括对内(两个分系统之间)、对外（与业主、锡桑高速机电系统承包人）协调两方面工作内容。在投标书中，投标人应以“图纸+文字”形式表明本标段内、外部技术工作界面，并详细列出技术协调工作的内容、目的、工作安排和工作界面。此外，本标段段承包人有责任完成各系统的系统调试，该部分报价包含在系统细目的报价中，不再单独报价。

101.9 承包人应按合同条款、技术规范及批准的图纸和有关文件，进行各项准备工作，并完成与本标段有关的设备或材料的采购和安装、软件开发及调试等一切服务，以保证有效地完成本标段合同的全部工作项目。所有工作均应使业主满意。

101.10 承包人还应依照过去的工作及工程实践经验，提供规范或图纸中没有提到的但为完成本标段系统所必须的所有材料、劳力、备件、样品、工具、设备等。

101.11 为保证工程顺利实施，承包人应按照合同要求办理保险，其中工程一切险和第三方责任险的保险费计列在 100 章的报价中。其他保险由承包人办理，其费用不单独报价，视为含在工程报价中。

101.12 本标段采购的机电设备、材料、软件等应符合合同条款、技术规范和合同内有关文件的要求。各文件之间有互相矛盾内容的处理原则见 105.4。

101.13 锡盟路网信息中心与锡张高速监控分中心的工程界面为：本项目新建的锡盟国省干线路网信息中心与锡张高速监控分中心相连，实现监控数据共享。由本项目负责系统兼容调试，锡张高速配合。

101.14 软件技术要求

（1）基本要求

- A 承包人须保证所提供产品软件符合国家、交通运输部和招标文件对本项目所涉及软件开发的技术和工程管理方面的要求，并且符合ISO质量体系

认证、售后服务技术支持，具备知识产权保障的最新质量标准的产品软件。

- B 承包人须保证所有提供的产品软件包含需求分析、设计开发、测试安试、系统调试、运行维护等所有费用。。
- C 承包人应充分考虑软件应具备先进、成熟、可靠、安全、开放、实用、易扩展、性价比好等特性，确保产品软件使用的稳定性、安全性、后续升级架构可行性与扩展能力。

（2） 软件内容

涉及监控软件具体功能和要求请参见第 200 章。

（3） 应遵循的规范体系

A 国家要求

- 1) 《中华人民共和国计算机信息网络国际联网管理暂行规定》中华人民共和国国务院令第195号
- 2) 《计算机病毒防治管理办法》中华人民共和国公安部令第51号

B 行业要求

- 1) 《公路出行信息服务工作规定（试行）》2006
- 2) 《公路交通阻断信息报送制度》（试行）2006
- 3) 《公路交通突发事件应急预案》2009
- 4) 《全国公路网管理与应急处置平台建设指导意见》2009
- 5) 《公路水路交通运输信息化“十二五”发展规划》交规划发〔2011〕192号文
- 6) 《公路水路交通运输信息化“十二五”发展规划推进方案》厅规划字〔2012〕12号文
- 7) 《公路水路交通安全畅通与应急处置系统省级工程建设指南》2013
- 8) 《交通运输经济运行监测预警与决策分析系统省级工程建设指南》2013

C 专业要求

- 1) 《公路网运行监测与服务暂行技术要求》中华人民共和国交通部2012年第3号公告
- 2) 《高速公路监控技术要求》中华人民共和国交通部2012年第3号公告

D 软件工程管理要求

- 1) 《信息技术 软件工程术语》GB/T 11457-2007
- 2) 《信息技术 软件生存周期过程》GB/T 8566-2007
- 3) 《计算机软件文档编制规范》GB/T 8567-2006
- 4) 《计算机软件需求规格说明规范》GB/T 9385-2008
- 5) 《计算机软件测试规范》GB/T 15532-2008
- 6) 《计算机软件测试文档编制规范》GB/T 9386-2008
- 7) 《计算机软件质量保证计划规范》GB/T 12504-90
- 8) 《计算机软件可靠性和可维护性管理》GB/T 14394-2008
- 9) 《软件工程 软件产品质量要求与评价(SQuaRE) SQuaRE指南》GB/T 25000.1-2010

101.15 其它说明的问题

本标段采购的所有设备应符合合同条款、技术规范及合同有关文件的要求。本技术规范与合同条款、图纸的规定和要求是一致的，应互相对照阅读和使用。如果本技术规范与图纸中有未明确提到的任何细节，或者在涉及到本技术规范中任何条款的说明中未有明显规定，都应被认为指的是采用令业主和监理工程师满意项目所在地公路机电工程的习惯做法。

关键设备必须提供所选设备厂家对本项目的授权（原件）和售后服务承诺书（原件），并须附上详细的技术参数说明书。

本技术规范在执行中，某些条文如有不明确之处其解释权应属于业主方，但必须符合合同条款中的相应规定。

本技术规范中未明确规定的内容按照交公路发[2009]221号《公路工程标准施工招标文件》执行。

102 定义和缩写

102.1 定义

合同条件中的定义和下面的定义都适用于本技术规范。

1. 技术规范

指一般技术规范及相关的专用技术规范。

2. 提供

指设备的提供、安装和连接配套，以及准备对个别工程的安全常规操作。

3. 设计

指系统的硬件、软件的设计，设备的电路、结构设计，系统和设备的安装工艺设计。（施工工艺图）

4. 安装

指安装、装配和与有关辅助设备的连接。

5. 供给

指购买、采购、获取和运送设备，及其配套的辅助设备。

6. 相等的

意指与指定的产品相比在材质、重量、规格、设备和效率方面相等。

102.2 缩写

本规范使用的缩写有：

- （1） AC——交流电
- （2） BS——英国标准
- （3） CPU——中央处理器
- （4） DC——直流电
- （5） E&M——机械和电气

- (6) EIA——电子工业协会
- (7) EPROM——可擦可编程只读存储器
- (8) GBJ——中国工程建设标准
- (9) GB——中华人民共和国国家标准
- (10) IEC——国际电工委员会(瑞士日内瓦)
- (11) IEE——电气工程师学会（英国）
- (12) IEEE——电气和电子工程师学会（美国）
- (13) IPC——电力线路联接和封装协会
- (14) ISO——国际标准化组织
- (15) ITU——国际电信联盟
- (16) JB——中国机械工业委员会标准
- (17) JIS——日本标准
- (18) MTBF——平均故障间隔时间
- (19) MTTR——平均修复时间
- (20) RAM——随机存取存储器
- (21) YDJ——中华人民共和国原邮电部标准

103 环境条件

1. 除非技术规范另有说明，外场设备的工作条件和测试条件为：

温度： $-50^{\circ}\text{C} \sim +50^{\circ}\text{C}$

相对湿度： $10\% \sim 95\%$

2. 机房和监控室内均装有空调，机房设备工作时：

室内温度为： $18^{\circ}\text{C} \sim 28^{\circ}\text{C}$

相对湿度为： $35\% \sim 75\%$

机房设备将在上述环境条件下工作，但应注意，设备不工作时，其室内的温度、湿度将随外界天气变化。

3. 在技术规范中可能要求某些设备在更严格的环境条件下工作。所有设备应能

在短时间出现的最低温度和最高温度下工作。

4. 在整个安装工程中，可能会出现严寒、雨雪、冰冻、风沙、酷暑的天气，也可能遇到大气中含有酸雾和腐蚀物质的情况。

5. 承包人在考虑系统设备安装与保护时，应把下列外部因素考虑进去。

(1) 腐蚀性或污染性物质

安装在外场的设备易遭受环境腐蚀或污染，尤其是酸雾与汽车废气等。

(2) 植物或菌

附着在设备上的植物和菌的作用可能会造成设备损坏。

(3) 动物

动物(如昆虫、鸟，特别是鼠)可能会造成设备损坏。

(4) 电磁、静电或电源

包括同时出现的寄生电流、感应电流、电磁辐射和静电作用。

承包人应熟悉下列情况，特别是那些阻碍系统正常运转的因素。

- 金属元件
- 控制室附近的供电线路
- 其它

(5) 太阳辐射

室外设备长期承受高强度的太阳辐射，并有可能产生感应电压。

(6) 雷电

承包人应保护外场设备和控制室中安装的所有设备和敷设的电缆免受：

- 雷电袭击
- 由于设备安装的位置而产生的危险

(7) 风力

安装的设备应能抵抗 35m/s 以下风速，应能在 30m/s 以下风速时正常工作。

6. 本标段采购的所有设备应能在本项目所处的现场环境条件和正常操作程序下，可靠工作。

104 工程进度

104.1 承包人应准备一份工程进度计划表，并在合同签订之日算起 28 天内提交给监理工程师。工程进度计划表应充分考虑到土建施工的进度与要求，并能使本标段与土建施工相配合。工程进度计划表中还应包括各种设备运输到现场的日期。待监理工程师批准后，承包人应按批准的工程进度计划表实施工程，并不断向监理工程师汇报工程进度及实施情况。

104.2 在工程进度计划表中，承包人应说明完成每项工作所需的时间。如果项目的工作持续时间超过 12 周，那么，应把该项目分成工作持续时间不超过 4 周的几个小项目。承包人在执行合同的过程中应逐步修改和完善该计划表。

104.3 工程进度计划表应采用关键线路法，以周为刻度单位画出矢线图。应当把与价格清单一致的各项主要活动考虑进去。各项重要工序、相互关系和关键线路必须清楚标明。提交工程进度计划表时，必须同时附上计划的逻辑说明、制定计划时依据的约束条件、资源条件的摘要及制作矢线图时使用的数据的复印件等。

104.4 承包人应采用网络图和网络分析技术，表明每项工作的最早和最晚开始时间，所需的工作时间和关键路线。承包人应尽可能真实估定关键日期的范围并得到监理工程师同意。

104.5 承包人应每月一次用书面形式向监理工程师汇报计划的执行情况，以及计划的变更情况，并着重说明未能按计划开展或完成工作的原因。

104.6 如果工程进度不符合批准的网络图和网络分析或批准的变更网络图的要求，监理工程师有权要求承包人重新制定一份有关他怎样确保按合同规定的时间完成该项工程的修改网络图和网络分析。在修改后的网络图和网络分析中应说明哪些工程没有按原批准的网络图进行工作及其原因，及确保按合同规定时间完成该项工程的措施。

104.7 承包人应提交三份计划表、网络图、网络分析等类似的材料，以及二份变更后的计划表、网络图、网络分析和类似的材料给监理工程师。

104.8 在计划表中，应详细说明每项工作所需的设备和劳动力情况，监理工程师将对该份文件的格式和内容的详细程度提出要求。

104.9 承包人制定工程进度计划表时，使用的软件包应经过监理工程师的批准，并应将软件的副本提交给监理工程师。提供该软件包所发生的费用全部由承包人负担，合同价格中将不再单独列项。

104.10 协调工作

1. 承包人应参加由业主和监理工程师主持的现场协作会议，其中包括承包人与监理工程师的现场协作预备会。重要的现场协作会议，需在业主和监理工程师的指示和主持下进行。

2. 现场协作预备会应按监理工程师的指示定期举行。会议前承包人应提出其所做计划表的改进修订稿。会议期间，承包人与监理工程师应共同解决进度计划表中的不足之处或差错，着重研究与其他承包人的工作衔接问题，并确保承包人按要求完成衔接所需的工作。

3. 对上述有监理工程师参加的各种会议，如监理工程师有要求时，承包人应安排供货商参加上述任一会议。

4. 在工程实施过程中，如果承包人认为由于发生意外事情，想在监理工程师同意的时间或期限内暂停工作，他应立即通知监理工程师，说明发生的意外事情及其设想的后果。承包人应尽早向监理工程师提出补救办法或处理的建议，包括对工程的重新组织和重新拟定进度计划。

5. 上述规定不能解脱承包人监督工程进度的责任或减轻承担合同的责任。

105 实施的标准与规范

105.1 概述

本标段所有机电设备、材料和工艺应符合 105.2 所列标准和规程的要求。如果承包人要求采用其它标准，那么应经业主和监理工程师审批。

105.2 标准和规程

本项工程的设计、制造、安装和开通使用下列最新版本的标准与规程：

1. 中华人民共和国国家标准、中华人民共和国行业标准
2. 中国工程建设标准化协会标准
3. 中华人民共和国交通运输行业标准
4. 中华人民共和国工业和信息化部
5. 国际标准化组织标准

承包人负责向有关机构索取标准与规程，并根据相关机构的要求交纳费用。所发生的费用，被认为已包含在合同价格中，不再另行支付。

105.3 标准的一致性

1. 除非在本招标文件中有专门规定的标准，本项工程所使用的材料、设计计算方法和测试等应符合中国标准年鉴上所列最新中国标准或监理工程师和业主指定标准的要求。

2. 如果承包人提供的材料、设备、计算方法或测试不是使用中国标准，那么，承包人应详细说明他所使用的标准与相应中国标准的不同之处，以及对设计或设备性能的影响，并将该标准翻译成中文版本（如果该标准是外文的话）提交给监理工程师和业主批准。无论使用何种标准，各项技术指标不得低于相应的中国标准。

105.4 矛盾的处理原则

如果各规范之间有互相矛盾的内容，那么以下列排序在先者为准。

- （1）合同条款
- （2）技术规范
- （3）中国标准
- （4）国际标准
- （5）供货商技术要求

105.5 标准的版本

除非另有说明，规范中所采用的标准应是投标截止前 30 天前的最新版本的标准。

105.6 单位

所有图纸、计算书、设备设计与制造等均使用国际单位制。

106 合同管理

106.1 概述

1. 承包人应在接到中标通知书之后 28 天内，提交一份参与完成本标段人员的编制图表。该表显示了工作中关键人员的姓名、资历和工作经验，每位参加者所代表的组织机构、责任、权力、主要工作内容。所有关键人员的变更或人员增减都应提交业主和监理工程师审批。

2. 如果合同的主要承包人是外国企业或外省市单位，那么承包人应在项目所在地派任常驻代表，驻地代表将直接与业主、监理工程师联系，解决合同执行中出现的任何问题，接受并执行监理工程师的所有指示和通知。

106.2 施工人员、人事和施工许可证

1. 承包人必须按其在投标文件中提供的关键人员按施工组织计划的规定到工地现场办公。所有关键人员的变更或人员增减都应在事前提交监理工程师审批。

2. 承包人应与当地劳动部门协调处理在当地雇用劳动力等事务。

3. 至少在施工安装工作开始前两周，承包人应获得实施工程所需的许可证、证明书和其它类似的书面承诺，并应符合中国政府部门有关施工安装的所有规定。进行上述工作所需的费用由承包人负责，并认为该费用已包括在合同总价中。业主将为承包人获得实施工程所需的证书审批提供本标段工程背景资料和必要的帮助。如果有要求时，承包人应向业主提交所有这些许可证，此项费用包括在合同总价中，并且业主不考虑因未获得有关许可证而延长工期的附加费用。

106.3 商务关系信函和订单的拷贝件

1. 承包人应将与其供货商的商务关系函件和内部、外部订货单复印两份，同时提交给监理工程师和业主。订货单上应注明有关监理工程师对货物检查与测试的有关要求或供货商名称、地址以及在什么地方使用。

2. 订单的拷贝件根据业主的意见进行分配。

106.4 质量控制

1. 承包人开工前，必须按《公路工程质量检验评定标准(第二册：机电系统)》(JTG F80/2-2004)的规定，并结合工程特点进行分项、分部和单位工程划分，经业主和监理工程师批准执行。现场质量检查、质量验收资料按划分的分项、分部和单位工程归纳收集，现场质检原始资料必须真实、准确、可靠，不得追记，不得复印。接受质量检查时必须出示原始资料。

2. 承包人应通过组织样板工程，总结施工工艺，指导规模生产。分项工程施工实行现场标示牌管理，标示牌上注明分项工程作业内容、简要工艺和质量要求、施工及质量负责人姓名等。

3. 当监理工程师提出要求后，承包人应在 7 天内提供工程各部分的书面施工方法和说明及有关特殊工程施工工艺图。若 7 天内没有提供，监理工程师按照合同条款可以责令承包人暂时停止本标段工程或部分工程的施工，直到承包人圆满提供上述文件为止。

107 承包人负责的设计

107.1 承包人负责的设计

1. 承包人应负责本标段所要求的各系统硬件设备、各种软件和施工工艺图的全部设计工作，并保证在本标段现场环境条件下能正常使用。

2. 在合同规定的工期内，承包人应及时提供设备、图纸、文件供业主和监理工程师批准，以免延误工期。

3. 承包人应对由他提供的图纸及资料中的任何偏差、错误及遗漏负责，无论这些图纸和资料是否已由业主和监理工程师批准。如果这些偏差、错误、遗漏是由于业主或监理工程师提交给承包人的不正确图纸或不精确的资料产生的，那么，承包人有责任在业主或监理工程师提供过更正的图纸或资料后修改其设计。

107.2 联合设计

1. 为确保业主对系统的要求能够得以正确的实施，承包人应完成系统有关

设备及软件的详细设计。承包人应按工程进度要求开始进行有业主代表、原设计单位代表和监理代表参加的联合设计。

2. 联合设计的时间为 2 周。业主和监理工程师各 1 人，设计单位 1 人，合计 3 人，与施工单位共同进行联合设计工作。联合设计内容由业主、施工单位、监理单位、设计单位几方商定(其中至少应包括施工现场调查、系统方案、系统运行、操作流程、设备品牌型号等硬件和软件的概要设计、功能需求分析和详细设计)，但是承包人应根据自己以往的工作经验在投标书中事先加以说明。

3. 为保证联合设计工作的顺利进行，要求承包人在合同签订之后 28 天内就必须提交准备好的联合设计文件大纲报送监理工程师。

4. 联合设计的地点为项目所在地或在承包人的工厂或工作基地。

5. 承包人将负担在联合设计期间的往返交通费用、食宿费用。

6. 联合设计的法定语言为汉语。

7. 业主代表、监理工程师代表和原设计单位代表的参与并不能解除承包人对执行合同的义务和责任。

8. 联合设计完成后，承包人应提交各系统的全套详细设计文件，由业主和监理工程师进行审查。由承包人提交的设计文件一经业主和监理工程师批准即成为正式设计文件，各工程将依此进行实施。

107.3 联合设计文件

1. 承包人应根据业主提供的设计图纸编绘文件，以适应合同工程管理需要，并将联合设计文件送业主审查批准。

2. 所有联合设计都应符合规范的规定、业主提供的设计图纸所标明的设备、系统构成、缆线连接和材料要求保持一致。

3. 联合设计文件应包括：承包提出的优化设计方案（批准后），及系统设备明确后的全部施工图纸和软件设计。如细部布置图、装配详图、设备配线图、安装详图、辅材表和技术要求中专门规定必须在某一工程项目施工前经业主审查的其他资料。

4. 承包人应在相关工程安装前不少于 21 天，将此工程的联合设计文件和各平台软件和应用软件的软件需求分析报告、概要设计、详细设计报业主审批，以保证按时施工。

5. 联合设计文件应符合 A3 图纸的标准尺寸。每张图和计算表都应标有项目编号、名称及其他注解。承包人至少应向业主提交 6 套图纸，业主应将其中 1 套用于修改或加必要的注解后，退还承包人。同样程序也适用于此后的提交手续。

107.4 设计文件和图纸

1. 承包人应按下列要求提交图纸和设计文件供业主和监理工程师审批。

(1) 联合设计文件应提交全套（分系统提供）中文图纸各 6 套。

(2) 图纸、打印件、复印件应规范化、内容清晰，符合国家有关制图标准。

(3) 图纸的规格尺寸应符合中国国家标准，所有图纸应有图名、图号、比例、日期和设计、审核者的签名。

(4) 当提交总体布置图时，应在图上表示出所有机电设备的位置等详细内容，包括安装、维修、更换所需的空间和环境要求、重量、基础和紧固件。

(5) 当提交设计方案和图表时，应包括描述设备功能和操作所需的辅助资料，这些文件在提交时仅是原则性地批准。必须在系统设备测试合格后，再最后验收。

(6) 所有涉及土木工程合同设备基础的技术要求文件和房建工程的各种机房、控制室技术要求文件和工艺要求文件也应提供，该部分文件的提供应满足房建施工进度的要求。

(7) 当图纸修改或再次提交审批时，应在图纸上清楚地标出所修改内容，修改后图纸还应注有修改设计图纸序号。

(8) 提交审批的设计或图纸应包括下列内容。

- 图号，包括修改后图号
- 图名
- 提交审批的日期
- 设计说明
- 能使业主和监理工程师做出最后决定的材料

2. 用于说明可选方案的图纸，不包括在审批范围之内。

3. 详细的加工图(制造用图纸)一般不需要提交给业主和监理工程师审批，但应备业主和监理工程师检查或提意见。

4. 计算书和表格应提交业主和监理工程师批准，除非规范中另有要求，否则，提交审批的材料仅是模型公式或范例。

5. 如果业主和监理工程师认为需要其它设计、图纸、计算书、范例、模型或公式，或对某些设计、安装、操作或维修进行说明解释，那么承包人要提供这些材料。

107.5 设计文件的提交

1. 承包人应根据工程进度情况按时提交详细施工工艺设计图、总体布置图、计算书、说明书、软件的详细设计等供业主和监理工程师审批。承包人应在工程进度计划表中列出设备清单、图纸清单、计算书、文件和资料的提交日期。同时预留出审查这些文件和修改、变更这些文件的时间。

2. 如果承包人提供的系统中有计算机、微处理机或可编程设备，那么承包人应提交所有软件源程序清单、详细软件程序框图、程序、说明书和其它支持文件。承包人应保证业主有权使用编入设备的软件和使用承包人提供的任何资

料，并允许业主修改、变更或扩大系统应用软件。

3. 承包人应在工程安装开始 10 天内提供工程项目的整套施工工艺设计文件及详细的制造过程和现场安装的时间安排表。并在设计开始后的 7 天内提供所有涉及本标段合同的设备基础的技术要求文件和涉及房建工程的各种机房、控制室的技术要求、工艺要求文件，业主将据此确定是否进行整改，其中若有遗漏的或不正确的，由本标段段承包人负责解决。

107.6 设计审查/批准程序

1. 设计审查及批准将由业主及业主的指派人员一起按照合同条款进行。业主的审批将不解除承包人的责任。

2. 在设计审查/批准程序中，业主可根据规范，要求承包人提交所有设计文件或修改与变更方案，该项费用由承包人自理。业主收到待评审文件后，应在规定的期限内(14 天内)正式通知承包人。

(1) 承包人提交的文件通过审查：

这意味着业主已审查和批准了承包人提出的方案，可以进行与定货、制造或安装方面有关的工作，其评定标准是承包人提交的设计基本上不需要修改。如果图纸通过了审查，业主将签字。

(2) 承包人提交的文件原则上已通过评审

这意味着业主在总体方面已同意承包人提交的方案，但某些细节方面需要较大的修改。业主将指出不太满意的内容。是否定货、制造、安装也将分别列出。

(3) 承包人提交的文件没通过评审

这意味着承包人提交的方案不能满足规范的要求或机电系统将不能正常工作，业主将列出不满意的内容。

承包人应将业主没有批准的图纸、计算书或其它资料修改后重新提交业主审批，并且不能延误工程的实施与完成。在得到业主审查/批准之前，承包人不能做任何工作，否则后果自负。

如果业主在 14 天内没有采取上述(1)、(2)、(3)之中的任一行动，则意味着

业主对设计文件已经认可。

107.7 设计的注册

承包人应保证业主享受承包人所提供设计或图纸的版权，并且对这些图纸和设计的使用没有限定条件。因为这些限定条件可能妨碍业主将来的设备维修、获得备件、更换和系统扩充等项工作的顺利进行。如果没有业主的书面认可，承包人不能把本项工程所用的任何设计文件登记注册。业主有权使用这些图纸、设计和规范。

107.8 设计的费用

依据上述要求，承包人对所承担的设计进行报价，并列入投标总价之中。

107.9 计量与支付

1、计量

联合设计经费由发包人估定，以总额计量。

子目号	子目名称	单位
107-2	联合设计	项
107-4	设计文件及图纸(6套中文图纸)	项

2、支付

- 按照本章技术规范完成的工作按照工程量清单总表中的相应单价支付。
- 单价包括：系统设计、供给、运输、测试、安装、连接、调试、开通、试运行、交付使用、包修、提供设备备用件，以及完成上述工作所必需的备、机具、仪表、材料、人工、存储、场地清理等全部费用。
- 同时单价还包括：在技术规范中未明确提及，但属于完成该项工程所必须的工作费用。

108 工厂测试

本节内容为本标段由承包人负责的监控系统的工厂测试。

108.1 概述

1. 承包人应按合同条款进行所有的测试工作。
2. 监理工程师和业主的代表将参加设备的工厂测试, 承包人应尽可能把有关测试安排在一起。
3. 监理工程师将确定机电产品、材料检查和测试的特殊要求。接口工程处的设备制造或安装的性能测试应参考其它有关规范。在这种情况下, 承包人应在监理工程师进行检查和测试之前确定测试时间和测试内容。
4. 承包人应将设备及系统测试的内容及时间依据时间表在工程进度计划中详细列出, 并在正式测试开始前两周, 再进行确认, 以便监理工程师安排日程。
5. 承包人应在工厂测试前 14 天, 书面通知监理工程师所要进行测试的全部细节, 其中至少包括:
 - 数量, 包括铭牌的细节
 - 外部涂层
 - 工艺质量
 - 正常运行试验
 - 安全装置试验
 - 性能试验
7. 业主和监理工程师共 2 人, 将赴承包人的工厂进行测试, 时间为 2 周。承包人将负担从工程所在地至承包人工厂（办公室）的交通费, 并负担其食宿费用。

只有当全部工厂测试令人满意地完成并得到业主和监理工程师的批准后, 设

备才能交付运输。

8. 监理工程师对设备进行检验后认为合格,并不能推卸承包人按合同完成所有工程的责任,也不能解脱合同规定的任何义务。

9. 工厂测试与监造由承包人进行报价,并列入投标总价之中。

108.2 工厂测试

工厂测试包括常规检测与工厂验收试验。

1. 常规检测

(1) 所有的材料、货物、装置及制造工艺都需经监理工程师或业主委托的代理人(以下称为“检验员”)检查,并有试验证明。

(2) 承包人应向监理工程师提供2份供货商以及其工厂订购材料和货物的订单副本,然后监理工程师据此通知承包人,提出检测和试验的项目和地点。

(3) 待检测或试验的项目准备好后,承包人将负责通知监理工程师。

(4) 为了保证有效地进行检测和试验,监理工程师和检验员将不受限制地出入承包人及供货商的工厂进行检测和试验,承包人在订购产品时应事先说明这项要求。

(5) 没有监理工程师的许可,任何材料、设备、装置均不允许放行,否则将可立即予以退回。

2. 常规检测的总要求

(1) 设备或组件的每个主要项目的试验范围,将与有关标准试验程序一致,特殊的技术说明或试验程序由承包人提出并经监理工程师批准。

(2) 如有授权,检验员将亲自进行例行试验,其职责将包括但不限于以下内容。

- 检验、校准用于试验的设备和仪器。
- 确定试验的设备和仪器的装配与指定的标准或者与业主和监理工程师批准的试验程序一致。
- 读数记录和整理试验结果。
- 签署承包人提供的例行试验证书。

- 在例行试验期间应进行观察，只要发现反常现象应立即报告。

3. 日常检测安排

(1) 在工厂制造期间，检验员将随时到承包人的工厂去，以便按照合同条款检验提供的材料、产品部件。

(2) 检验员还将在承包人的工厂，检验其建立的质量管理系统，并确认系统的适应性和健全性。同时，检验员将检查工具、设备规格、测量仪器和类似的装置，以证明其适应性满足预期的目的，并在生产线上进行有规律的检查或校准，以保证其精确度。

(3) 在检验员日常出入承包人的工厂期间，检验员将按照批准的质量管理程序检验各个部件，由承包人批准的质量控制程序将在设备生产开始前一个月提交给监理工程师。检验员在日常检验中发现的故障、不规范和设计薄弱环节，均要通知制造商和监理工程师。检验员的通知对承包人没有约束力，但这种对检验员权限的限制不会影响监理工程师在合同期间应有的权利。检验员在制造商的厂家期间，应检查设备在运输之前的包装和防护措施。在设备装运前，检验工作将包括但不限于以下的直观检验。

- 设备的尺寸；
- 设备与材料的外观；
- 包装方法；
- 配套交付的组件和附件

4. 工厂验收测试

(1) 承包人应提交一份详细的试验清单，并说明各项试验所采用的方法和所需时间。估算的试验时间在任何情况下，应满足承包人为完成规定的和证明系统具有良好的工作性能而必须进行的各项试验。

(2) 各项试验的安排与试验方法都应根据上述要求提交详细说明，并按监理工程师批准的对装置的最终要求进行准备。未经监理工程师事先批准，不允许擅自背离。

(3) 工厂验收测试将分成以下三种试验：

- 环境测试包括高低温、振动、湿度、耐久性等例行试验；
- 技术测试包括单项设备的功能测试等；

- 系统测试包括分系统、系统的功能和运行测试等。

(4) 验收测试将在承包人雇用的工程师的指导下进行，此工程师应具有认可的大学本科以上学历和至少 5 年的专业经验。

(5) 承包人应负责并承担各项试验的记录。试验完毕后 10 天内，承包人应提交 2 份正式的试验证明及图表，并经监理工程师批准。如果监理工程师有要求，承包人还应将监理工程师没有亲自参加试验的一份试验记录原稿提供给监理工程师，当监理工程师接到试验报告并认为满意时，该项装置即被认为试验合格，并通知承包人该项装置准予装运。

(6) 如果在某项试验中发现故障，应对监理工程师详细地解释故障的性质。基于这种情况，监理工程师将做出决断，故障是小错或者在试验继续以前故障是否必须被排除。

(7) 试验期间发现的故障，但又不影响系统的正常操作，则在试验继续和完成以前无须加以排除。如果不是小故障，监理工程师将决定哪种试验或试验的哪部分必须重新进行。

(8) 某项试验或试验的某一部分重新进行所花费的时间不考虑在试验时间之内，由监理工程师和业主重新进行试验所花费的所有费用均由承包人承担。

(9) 如果监理工程师确认设备与合同不一致，将拒绝验收设备。在 14 天内，监理工程师用信函把情况告之承包人，并要求承包人说明理由。

(10) 监理工程师将以书面方式把发现的小故障（在装运前都必须予以排除）通知承包人。

5. 专业指标、性能的测试验收见 200 章～300 章。

108.3 质量保证

1. 厂商资格

机电设备、材料供应厂家至少要有 5 年制造这种设备、材料的经验。电子设备、材料厂家至少要有 5 年的实践经验。监理工程师和业主另有批准例外。

2. 铭牌

各项设备都应附有铭牌，注明厂商名称、产品系列号与型号。

3. 材料与工艺

(1) 除非在本技术条件中另有规定，所有设备、材料及工程中使用的产品都应当是新型的编目标准产品，其等级适用于本标段。因此，承包人也可采用其它质量相同的设备、材料、产品或工艺，但需经监理工程师的书面批准。如本标段或监理工程师有此要求，承包人应向监理工程师提供关于他想使用于工程的材料或产品的全部资料，承包人应承担可能遭拒绝的风险。

(2) 所有机电设备的同类组件及其零件都应完全可置换。备用件的材料应与原件一致，且应易于装配，装配前如要对新配件进行加工，其加工容许误差可参照说明手册附图的规定。

(3) 所有转动零件应当在静态和动态下都能保持真正的平衡，在正常运转速度和最大负载下不应产生明显的振动。

(4) 所有零件的设计都能在最不利的工作条件下承受最大的应力，使用寿命不小于 25 年。

(5) 所有零件都应安放在防尘盒内，以免耗损或损坏。

(6) 应尽量避免相邻使用不同电气性能的金属，如不能避免，其电化电位差不得超过 250mv。如达不到此要求，则其中一种或两种接触面应加电镀；或另外加工，使电位差降低，符合要求；或采用批准的方法使两种金属互相绝缘。

(7) 本标段内的所有工作应按最好的工艺技术来完成。监理工程师可以书面形式向承包人提出撤换他认为技术不熟练、工作不细致或不称职的任何雇员。

108.4 计量与支付

1、计量

工厂测试以总额计量。

子目号	子目名称	单位
108	工厂测试	项

2、支付

- 按照本章技术规范完成的工作按照工程量清单总表中的相应单价支付。
- 单价包括：系统设计、供给、运输、测试、安装、连接、调试、开通、试

运行、交付使用、包修、提供设备备用件，以及完成上述工作所必需的设
备、机具、仪表、材料、人工、存储、场地清理等全部费用。

- 同时单价还包括：在技术规范中未明确提及，但属于完成该项工程所必须
的工作费用。

109 运输

109.1 设备的包装与防护

1. 所有现场交付的设备应有良好的包装和防护措施，以免因搬运、不良气
候条件和其它不利影响而受损害。在使用前不要打开包装和防护材料。

2. 承包人应承担由于其包装不妥或不合理而引起货物锈蚀、损坏和丢失的
责任。每件包装中应附有详细的装箱单和质量证书各两套，一套在里，一套在外。

3. 凡是向国外订购的设备应做到：

(1) 为了安全运输，所有设备产品均须妥善包装以免在运输途中和交货时受
气候条件的影响。

(2) 每件设备在托运时，承包人应向监理工程师提供一式三份装箱单和提货
单，上面应说明托运的包装尺寸、重量产品名称以及产品的大致价值。

(3) 标准的包装应参照有关现行国家标准执行。

109.2 现场检查

1. 在运输途中或在工地上受损的产品监理工程师应予拒绝或要求承包人予
以更换，业主不负担因此而带来的额外费用，也不考虑因此而延长的工期。

2. 按本标段要求安装的国外设备产品，承包人在现场交货并检查时要有业

主和监理工程师的代表在场。设备开箱时，承包人应在监理工程师的监督下对设备进行加电测试以确认在运输过程中无损伤。承包人应对在检查中所提到的损坏和缺点进行修正。

110 设备审批

110.1 审批

1. 承包人应负责从中国有关机构获得他提供的设备所需的审批、操作证书和类似的材料。为获得这些审批、操作证书材料所需的测试费用认为已包括在合同总费用中。业主和监理工程师将为承包人获得上述审批或证书等提供必要的背景材料。由于没有得到所需的证书和审批而延误工期或增加费用由承包人自己负责。

2. 按本标段要求提供的设备和系统必须经中国有关机构进行型号审批。以前未经过型号审批的设备和系统，将全部进行型号审批所需的测试和环境测试。测试工作应委托官方批准的独立测试机构。“审批”的词义意味着是由中国有关机构批准。

3. 所有专利产品应经监理工程师审批。由于承包人未能提交详细的审批材料而造成工期延误由承包人自己负责。承包人应保证了解专利产品生产厂家对设备运输、贮存、安装、测试、试运转、运行操作方面的要求与建议。

110.2 设备的实地使用与工艺规程

1. 所有设备和系统应完全适合于在 103 中规定的条件下工作。承包人或者进行设备的环境条件测试，并在 10 天前通知监理工程师环境测试的内容，或者提供类似设备的环境测试合格证书。所有环境条件测试应由批准的独立测试机构负责完成。

2. 所有机电设备的外观和颜色应由业主从承包人提供颜色样品中选择。
3. 在缺陷责任期开始之前，发生设备表层处理和喷漆的缺陷与损坏，承包人应重新进行表层处理和喷漆工作，并使监理工程师满意。
4. 根据合同安装的所有设备的性能不受邻近的放电型桥梁照明、电磁辐射等的影响，同样也不应影响本系统设备或其它设备的性能。如果需要电子滤波器来保证设备性能，承包人应提供和安装适合本标段需要的滤波器。
5. 所有的机电设备要保证在其附近的人员安全。在公众区域的设备要封装起来。这种封装要能防止损坏、表面平滑，不能有使灰尘和湿气进入的缝隙。门要用特殊的钥匙锁住，不能被类似刀类的东西撬开。同样，系统中设备相似外罩应用同样式的锁，每把锁应提供两把钥匙。
6. 对于重复性的现场作业，应遵循经监理工程师批准的第一次作业程序，并以第一次作业程序为样板。
7. 承包人应提交电缆布设图并估计每一种电缆的规格、直径和长度。

111 许可证、证明书及其它类似的书面承诺

承包人应从政府、地方机关及其它有关的团体或有关方面取得所有必须的许可证、证明书和其它类似的书面承诺，并且如果有要求时，应向监理工程师提交所有这些许可证。此项费用应认为已被包含在合同总价中，不单独计列。

112 承包人工作通道及设备区域

112.1 承包人可用来作为通道、储存、堆料、办公室、居住设施、食堂及其它类似用途的区域应限制在规定的区域之内。如无可依据的规定，则听从监理工程师的安排。

112.2 在任何准备工作开始之前，承包人应向监理工程师提交一份供其批准用的详尽计划。该计划应表明所有建筑设备、材料储存、进入道路等及建议的用于此目的的区域的位置。

112.3 除非在工程施工中需要不断地、立即使用的那些设备、材料、工具、仪器、否则承包人不得用公共的或私人的道路来储存或堆放设备、材料及临时工程的设备。承包人应尽量不干扰公共使用的道路，并且应保持通行道路（不是由工程临时占用的）在有的时候均处于干净、可通行和安全状态。

112.4 如果承包人使用现有的未竣工道路作为通道或进行施工运输，那么当工程完工时，他应负责保养维护这些道路使监理工程师满意，并将其恢复到原来状态。

112.5 如果承包人使用某段道路作为通道或在进行施工运输之前或之中，决定改进任何现存道路，那么他应在道路使用完毕后将道路恢复到最初的状态，或恢复到监理工程师指定的状态。

112.6 如在价目表中没有另外规定，则依照本条内容所进行的所有工作的成本应当认为已被包含在需要进行这些工作的有关永久工程的项目之中。

113 驻地建设

113.1 运输至工地

1. 监理工程师签署开工令后承包人应在 7 天之内进驻工地，并且承包人应与监理工程师讨论大型车辆使用的道路，在双方没有达成协议之前，禁止大型车辆使用现有或新建的道路进入工地。

2. 承包人应严格遵守公路交通部门、交通警察部门和有关机构对专用交通

车辆通过的有关规定。

3. 特大型车辆的行驶路线、时间应由交通管理部门确定，并由交通警察全程护送，承包人应负责获得专用车辆通行证。

113.2 临时工程

1. 承包人可修建为正确实施永久性工程所必须的临时工程，包括各种必要的工棚和仓库等。没有监理工程师的书面批准，承包人不可在现场修建任何构造物，获得了批准，承包人还应负责临时工程的布置应与工程构造物保持一定的距离。承包人应当准备一份表明了用地范围和各种办公室、仓库、工棚等布置平面图复印件，并保存在承包人的现场办公室以便督察。所有临时工程，在监理工程师没有同意之前不得开工。

2. 在永久性工程完工时，承包人应移去、拆毁、清除和处理所有的临时工程。应修复所有为建筑目的而占用的所有道路或用地。所有这些工作应使监理工程师满意。

113.3 临时用地

临时工程用地范围包括承包人驻地的办公室、食堂、宿舍、道路和机械设备停放场、材料堆放场地、弃土场、预制场、拌和场、仓库、进场临时道路、临时便道、便桥等。承包人在递交投标文件的同时，应本着少占耕地的原则，按招标文件商务文件的要求填写一份《临时用地计划表》，中标后应在此表范围内按实际需要与先后次序，提出具体计划报监理工程师同意，并报业主。表中应标明承包人的临时工程用地位置、数量和使用期限。租地费用列入工程量清单 100 章中由承包人报价。临时用地中如有地面附着物（电力、电信、房屋、坟墓除外），其拆迁补偿费用计入工程量清单各有关项目单价内，不另支付。

临时用地由承包人向当地乡政府土地管理部门申请，并办理租用手续，承包人按有关规定直接支付其费用，业主对此将予以协调。临时用地退还前，承包人应自费恢复到临时用地使用前的状况。如因承包人撤离后未按要求对临时用地进

行恢复或虽进行了恢复但未达到使用标准的，将由业主委托第三方对其恢复，所发生的费用将从应付给承包人的任何款项内扣除。超出《临时用地计划表》的临时用地由承包人自行办理并自付费用。

驻地建设的费用以项计，由承包人以总额价报出，并计入投标总价之中。

113.4 计量与支付

1、计量

驻地建设完成后，经监理人现场核实，以总额计量。

子目号	子目名称	单位
113	驻地建设	项

2、支付

- 按照本章技术规范完成的工作按照工程量清单总表中的相应单价支付。
- 单价包括：系统设计、供给、运输、测试、安装、连接、调试、开通、试运行、交付使用、包修、提供设备备用件，以及完成上述工作所必需的设
备、机具、仪表、材料、人工、存储、场地清理等全部费用。
- 同时单价还包括：在技术规范中未明确提及，但属于完成该项工程所必须
的工作费用。

114 正常工作时间

合同的正常工作日为除星期六和星期日及法定假日以外日历上所有的每一
天。承包人若在正常工作时间外进行工作，须事先通知监理工程师，未经理工
程师批准，不得执行。

115 施工工地的安全措施

115.1 安全法规

1. 承包人应采取一切措施确保工地施工人员的健康和人身安全以及安全高效地实施工程。
2. 承包人和承包人雇佣的施工应严格遵守适用于本标段的安全法律、法规。
3. 监理工程师可以要求承包人解雇那些不遵守现场安全法规的工作人员。如果监理工程师事先没有同意的话，这些施工人员不能再次被雇佣到现场工作。

115.2 安全措施的实施

1. 承包人除采取其他措施满足合同条款的要求外，还应派代表参加工程安全委员会(由监理工程师或他的代表领导)。承包人在进驻工地前 30 天应提出驻地安全委员会人员的姓名和资历供监理工程师审批。
2. 现场安装的工作人员应戴安全头盔，监理工程师认为有必要时，还应戴护眼、耳罩和安全带等，并采取防火、防触电措施。

115.3 一般安全措施

1. 在施工安装期间，承包人应按合同要求尽早提供和使用进入工地的平台，通道等设备，如果办不到的话，承包人应提供临时设施。
2. 承包人应将详细的安全法规和紧急处理程序提交安全委员会审批。
3. 承包人应将批准的安全法规和紧急处理程序分发给各工作现场。安全法规和紧急处理程序应用中文编写。承包人将根据安全委员会的要求修改安全法规和紧急处理程序的内容。

115.4 消防规程和安全措施

1. 承包人应严格遵守本规范和监理工程师规定的消防规程和其他要求。在有潜在危险的地方应放置便携式灭火装置。

2. 当施工现场发生紧急情况时，假定消防部门已对现场进行控制，那么，承包人的一切工作应服从消防部门指挥，直到消防部门解除紧急状态为止。

3. 如果监理工程师认为使用的裸露照明装置可能引起火灾，那么承包人应按监理工程师的要求增加预防措施和灭火设备。承包人对本条的响应并不能解除他对合同所承担的责任。

115.5 急救与医疗设备

1. 承包人应在各方面对他的工作人员和工人的安全负责，并负责向监理工程师及其工作人员提供必要的急救设备。

2. 在工程实施过程中承包人应当雇佣一名有资格的技术助理作为专职急救人员。他的任务包括传授健康保护、事故防护的方法，检查所有安全规则与条例的执行情况。

3. 承包人应向急救人员提供药品储备和医疗设备。药品储备和医疗设备的规模、质量与标准应由监理工程师认可。承包人应保持这些药品储备和医疗设备充足，并处于良好状态。

4. 承包人应立即向监理工程师报告所有有关工作人员或工人发生死亡或严重伤害的事故，并每月提交一份事故报告。该报告包含时间的损失及监理工程师可能需要的详细资料。

5. 依据本条款所发生的全部费用视为包含在工程报价中，不再另行支付。

115.6 危险品和辐射

1. 承包人应按照危险品运输和贮存安全条例的要求确保所有易燃气体、油料、易爆物或其他危险品的安全运输和贮存。
2. 没有监理工程师的批准，承包人不能进行涉及电离或静电辐射的操作，承包人应确保所有工作人员和社会公众免受这些辐射的影响。每一辐射区应用标志和隔离护栏给予警告，以引起附近人们的注意。

115.7 测试中的机电设备

在测试机电产品的地方或监理工程师批准使用机电产品的地方，承包人及其驻地代表应创造一切条件满足关于机电设备与周围和现场工作人员安全方面的规程和要求。

115.8 承包人的设备

1. 如果工程施工需要的话，承包人应提供(运输、安装和测试)机电设备、材料所需的起重和升降设备。这些设备应根据有关技术规范定期进行维修和保养。
2. 所有的起重设备应清楚地标明安全工作荷载和安装有超载警告装置。
3. 所有起重设备应由熟练的工作人员操作。

115.9 承包人施工设备的测试合格证

所有起重和升降设备都应根据有关规范进行测试。所有起重和升降设备进入施工现场之前，承包人应提交测试合格证供监理工程师审批。

116 进度照片与录像

承包人应提供照片以记录工程进度。拍照内容、时间由监理工程师指定。至少每周拍摄一次。照片的数量与摄影的位置要足够多，以确切记录工程进度。每张照片应不小于 6" 大小，一式两张。附加拷贝按要求提供。拍摄日期应照相记录在照片上，每张照片背面都应贴有清晰打印的关于拍摄位置、项目和工程特性的说明。关键性的施工程序承包人应用摄像机拍摄录像。承包人应提供一认可的相册存放照片。此相册为业主的财产。

进度照片的合同价包括提交给业主和监理工程师的底片、照片、录像带的费用，以及照片上确认标记的费用。该部分费用含在 119.4 交（竣）工文件部分中。

117 宣传

没有得到业主批准之前，承包人不得发表任何资料、刊物、文件、或以任何方式发表包含工程技术细节的文章。

除非事先得到业主的书面批准，否则不得拍摄任何用于发表的工程照片。

承包人如果得到批准，必须尽快无偿向业主提交每一照片的若干拷贝，以供业主保存。承包人应允许业主进一步购买拷贝照片。

118 机电设备的安装、调试和完工测试

118.1 设备安装前的现场检查

1. 每批货物运抵现场后，承包人应在 7 天内向业主提交验货申请，验货申请应至少包括货物运抵时间、存放地点、检验类别（即对货物哪些方面检验）、检验条件（包括检验工具等），承包人负责人等，并把合同供货清单、相应部分，本批货物的装箱单作为附件。

2. 业主接到承包人申请后，将对货物进行检验，在检验现场，承包人要提供

检验工作所需的劳力和工具。

3. 对进口设备，承包人应提交有关材料，此材料作为进口货物是否为业主接收的依据之一。检验报告的肯定结果并不免除承包人承担货物存在隐含缺陷的责任。

4. 对国内设备，如检验与合同要求相符，将以此为依据出具货物收到函，此货物收到函作为国内到货支付的依据之一。货物收到函的签发并不免除承包人照管货物的义务，也不免除承包人承担货物存在隐含缺陷的责任。

5. 如果经检验货物与合同要求不符，业主将以检验报告为依据，向承包人发出处理通知。承包人应采取积极行动调换与合同要求相符货物或取得足够证明文件，说明该货物满足合同要求。

6. 对于在运输途中或在工地上受损的产品，监理工程师应予拒绝或要求承包人予以更换，业主不负担因此而带来的额外费用，也不考虑因此而延长的工期。

7. 按本标段要求安装的设备产品，承包人在现场交货并检查时要有业主的代表在场。设备开箱后，承包人应在业主的监督下对业主选定的设备进行通电测试和(或)功能测试。以发现并排除运输过程中造成的损坏。任何未经检查的设备均不可安装，任何运输过程中造成的损坏均由承包人负责。

118.2 安装

1. 按 107.6 款的规定，施工设计文档经批准后，才能进行相关设备的安装工作。

2. 如果施工设计文件没有按期提交，或未经批准，则业主有权依照有关合同条款指示承包人暂停工程，直到本条内容被执行。

3. 承包人不得在现场安装未经工厂测试或监理工程师批准的任何设备。

4. 承包人应事先检查所有工作通道、地面、门、房间的尺寸，以保证设备能顺利安装在正确的位置上。

5. 在安装和变更位置等作业中，不能损坏现有设备、承包人应在进入施工现场前 10 天通知监理工程师。

6. 除非特殊规定,所有机电设备的安装均采用下走线方式。

118.3 调试

本项目调试主要包括各平台软件和应用软件的安装后测试、分系统调试、系统联调和联网调试，即本项目系统正常运营的所有调试工作。应先进行各平台软件和应用软件的安装后测试，再进行分系统调试、系统联调和联网调试。

软件系统安装后，需进行平台软件和应用软件的安装后测试，对系统运行中发现的错误、缺陷、问题或客户的需要进行改进和修改。

1. 为了进行改正和修改，项目经理、系统分析员应当对问题进行讨论。
2. 项目经理应当在分析的基础上，选择修改的方法，安排修改。
3. 项目经理通过与业主的商谈，确定修改的方法和安排。
4. 项目经理应当将问题 / 修改请求、分析结果记入《修改记录》。
5. 程序员在项目经理、业主的指导下，进入开发过程以实施修改。
6. 质量控制人员将测试结果记入《测试记录》。

本项目的建设，涉及到与锡张高速公路机电系统的联调工作，本合同段承包人有责任完成监控、通信等系统的分系统调试和锡张高速监控分中心与锡盟国省干线路网信息服务中心的机电调试工作，调试费用按暂定金计列。

分系统调试、系统联调指标由承包人在投标书中予以说明，在评标阶段，业主和设计单位将对其进行评判。承包人有责任按业主的要求对其提供的指标进行解答和修改。

承包人需要解决安装、调试期间所必需的燃料、动力、供电以及单机调试等

问题所发生的费用视为包含在承包人所报的各项设备单价中。

118.4 完工测试

1. 完工测试包括再次进行对全部或部分设备有选择的技术试验, 监理工程师和业主的代表应给予证明或参加全部测试工作。

2. 承包人应提交全部测试的详细清单和每项测试的一般说明, 指定的测试方法及所需的估算时间。测试程序和每项测试的日程将基于先前提交的详细说明并与最终的建议和监理工程师批准的相一致。

3. 承包人应依据工程进度计划表制定完工测试的时间, 并至少在完工测试前 28 天提交需经监理工程师批准的所有详细测试程序和测试的最终日程。承包人应在完工测试前 14 天, 书面通知监理工程师所要进行的测试的全部细节。

4. 设备安装完后, 承包人应按合同规定在监理工程师现场监督的条件下对系统和设备进行以下测试, 但不局限于此 (由监理工程师确定):

- (1) 单项设备通电测试;
- (2) 单项设备功能测试;
- (3) 分系统功能测试;
- (4) 系统功能测试;
- (5) 系统运行测试;

5. 监理工程师将着重检查以下工作细节:

- (1) 所有设备、电缆布线和配电安全、可靠。
- (2) 所有连锁装置、绝缘体、门、盖板安装适当和可以调整。
- (3) 所有外露的金属部分应根据 IEC 的有关规程和要求进行接地。安全接地和工作接地点应符合设备生产厂家的要求。
- (4) 所有电缆芯及端子应适当装配、固定、支撑并要有不同颜色来正确识别。

- (5) 所有电源的相线和中性线及公共连接要正确，电压、频率符合工作要求。
- (6) 所有电源要加保险或其它保护，使得在故障情况下能安全自动断开。
- (7) 所有保护盖要合适。提示和标签要正确，并安装在适当的位置。机壳和机箱的内外都要干净无杂物。
- (8) 蓄电池要安装连接正确，并保证有良好的通风。充电器要能正常工作。
如果采用可控硅充电设备，不能对机电设备产生干扰。
- (9) 电缆和设备的绝缘电阻要大于 IEC 规定要求。
- (10) 所有用于故障指示和报警的电子回路应工作正常。
- (11) 所有用蓄电池供电的设备，在蓄电池额定供电时间内，不受交流电源故障、修理的影响。
- (12) 所有设备和系统的性能指标要选用适当的仪器、方法进行测试，测试结果令人满意并经由监理工程师同意。
- (13) 所有源程序、自动编程器、程序调试工具、系统接口要保证该程序适用于系统。

6. 全套设备和所有已安装连接的附属设备都需按监理工程师批准的有关图表进行完工测试。测试应在待测设备确已安装稳妥并已调整完毕后进行。如果工程允许，测试可以分阶段进行。在所有设备安装完毕后，应进行操作运行状态下的最后总测试，以表明分阶段测试对前期工程的性能无影响。如果设备中的任一部件未能通过上述测试，当故障排除后，承包人应自费重新测试并使监理工程师满意。

7. 除非另有说明，设备中的电缆和专利元器件应根据相应的标准进行测试。当监理工程师有要求时，承包人应提供产品型号测试合格证书和文件。

8. 在安装过程中应对电缆的绝缘阻值（包括线间绝缘、对地绝缘、环阻和不平衡电阻）进行检查和记录。电缆的每一根线芯及报警、控制回路的每一根电缆都要检查。如果监理工程师有要求，电缆要进行水浸试验。在进行相关设备的测试之前，应完成电缆测试并经监理工程师认可。

9. 承包人应按本技术规范或监理工程师的要求，在监理工程师在场的情况下，在施工现场对设备进行完工测试。

10. 只有按合同规定成功地进行了完工测试后，承包人才可以申请机械完工证书。在提出申请前，承包人应向监理工程师提供承包人应向监理工程师提供能证明系统设备正常运行的所有测量数据及测试报告。

11. 测试报告

在每次测试工作或整个测试工作完成后 7 天内，承包人应提交 6 份测试报告供监理工程师批准，监理工程师批准后，将由业主签发完工证书。如果监理工程师有要求的话，承包人应将测试程序、核验表和原始记录等手稿连同正式的测试报告交给监理工程师。

12. 测试仪器

承包人负责提供合适的测试设备、仪器和测试人员及所有必要的材料。承包人提供测试设备、仪器应经由国家规定的计量实验机构测定其精度并出具测定证明，如果监理工程师有要求，承包人应提供此证明。本条款费用由承包人负责。

119 试运行和交工前质量检测

119.1 试运行

1、各系统安装调试完成，待完工测试完成后方可进入试运行阶段。试运行时间为连续三个月，如果由于承包人的原因系统在三个月内达不到规范指标要求，则应在修复之后由双方重新确定再一次连续试运行开始日期。

2、在试运行期间，承包人应修正、纠正或更换不符合本规范的任何设备，若不这样做，上述设备将被拒绝。因此而发生的一切费用由承包人承担。

3、在试运行期间，承包人应使任何缺陷或故障都能在 24 小时内（节、假日也不例外）修复。

4、所有在试运行期间设备发生的修改和软件变化都应在试运行结束后写入操作和维修手册中。

119.2 施工记录

承包人应保存和管理好工程进度记录,这些数据包括对工程进度的评估和进行工程质量评定所必需的材料及施工机械与设备资源情况。在工程完工时,这些记录连同竣工图一起接受业主的审批。

119.3 交工前质量检测

1、业主将在交工验收前,委托具有相应资质的检测单位对整个系统进行交工质量检测。交工质量检测按 JTG 80/2-2004《公路工程质量检验评定标准(第二册:机电系统)》、《综合布线验收规范》(GB50312-2007)的规定进行。交工前质量检测的费用按专项暂定金 10 万元人民币在总则工程量中计列。

2、承包人应主动配合检测、测试工作,对测试中发现的问题,必须在交工验收前予以解决,并进行补测,直至全部合格为止,所发生的费用应认为已包括在整个工程费用中,不单独计列。

119.4 交（竣）工文件

1、在交工验收前,承包人需按照交通运输部及内蒙古自治区有关规定编制一整套准确、清楚的竣工文件(包括原始数据和安装、调试记录数据等),并提供给业主。竣工档的内容至少包括以下内容:

- 施工总结报告
- 联合设计文档
- 施工图设计文档
- 施工组织设计、施工计划安排、工程开工申请单、分项工程及工序开工报批单汇总

- 工地会议纪要及施工中收、发文件汇总
- 工程变更审批文件
- 竣工图（表）
- 材料进场检验单，包括材料合格证、设备合格证、产品出厂检验报告（检验鉴定证书）、出厂测试纪录、缆线单盘测试纪录
- 工程过程中的检验单
- 设备随机数据汇总
- 安装设备清单、采购设备清单、设备备用清单
- 所有应用软件清单、程序框图、程序（含源程序）说明书
- 工程质量报验单
- 自检测试报告
- 使用说明书和操作说明书
- 施工图片集

除此之外，承包人应单独提供一套竣工图（表）和软件清单、程序框图、程序（含源程序）说明书给业主。

2、所有竣工档应作为操作和维修手册的一部分，列入参考数据目录中，以便于系统和设备的维修、保养。参考数据的编排应经业主审批。

3、施工期内应开始编制已完工设备的数据。竣工图应展示所有机电设备的准确安装位置、机房布设、各设备间的连接、电缆走线；应标明设备、元器件、模块型号；应说明各设备功能、软件流程，以及在操作、维修或修改、扩展设备时有用的其它数据。同一设备或器件的编号、分类应与其它数据保持一致。

4、竣工图底图应用墨水在透明纸上绘制（承包人可采用其它经业主认可的方法绘制图纸），图幅为 GB4457 规定的 A3 号，图的上、下边和右边留不大于 10mm 的图边线。每张竣工图需有图名栏，用中文编写。

5、整个工程的所有竣工图纸经业主审查批准后，方能进行完工结算。

6、交竣工资料相关费用由承包人报价，在总则工程量清单中单独计列，并计入投标总价中。

119.5 计量与支付

1、计量

交工质量检测费以暂定金（5 万）形式以总额计量。

交（竣）工文件费以总额计量。

子目号	子目名称	单位
119.3	交工质量检测	项
119.4	交（竣）工文件	项

2、支付

- 按照本章技术规范完成的工作按照工程量清单总表中的相应单价支付。
- 单价包括：系统设计、供给、运输、测试、安装、连接、调试、开通、试运行、交付使用、包修、提供设备备用件，以及完成上述工作所必需的设
备、机具、仪表、材料、人工、存储、场地清理等全部费用。
- 同时单价还包括：在技术规范中未明确提及，但属于完成该项工程所必须
的工作费用。

120 交工验收

1. 承包人在交工验收前，系统应通过试运行。
2. 当本标段工程已经实质上完工（指工程已按合同要求建成，具有独立使用
价值）并合格地通过了按合同规定的各项完工测试、调试、保证测试和试运行，
且已按有关部门规定编制好竣工图表和施工资料后，方可进行交工验收。
3. 经业主组织的交工验收合格后，系统即进入缺陷责任期运行。

121 备件和专用工具

121.1 两年备件

1. 两年备件供缺陷责任期后业主使用，承包人必须提供推荐的备件清单，备件清单中包括部件、元器件、辅助构件、计量仪器等，以确保合同规定的缺陷责任期后两年时间内系统连续运行。业主将根据投标人所报信息及自己的经验确定备件的数量及费用。

2. 对每一备件应提供下列资料，但不局限于此：

- (1) 制造厂家的部件号
- (2) 业主的部件号
- (3) 对备件的详细描述
- (4) 供货数量
- (5) 全部尺寸包括包装箱(如果有的话)的外形尺寸
- (6) 与类似部件之间的互换性
- (7) 到中国主要港口的 CIF 单价
- (8) 备件或专用工具的供货来源—制造厂家名称和地址以及在中国的代理人
- (9) 制造和运输时间

上述资料应提前交给监理工程师批准。

121.2 标准备件

标准备件供缺陷责任期期间业主使用。标准备件应与设备同时订货和制造，它们应根据本技术规范和通用电器规范进行制造、测试、包装、标签并由承包人负责运输至工地。标准备件应按监理工程师制定的计划交付给业主，以确保工程移交给业主后，能进行正常的维修与保养。标准备件的交货时间不能超过监理工程师限定的日期。

121.3 专用工具和测试设备

1. 此处的专用工具、测试设备是供业主使用的，承包人必须提供推荐的专用工具和测试设备清单。
2. 本标段采购的专用工具、辅助设备、计量仪器和测试设备应符合操作与维修手册或规范规定的所有功能要求，并按规定及其他相关要求进行包装与标记。
3. 所有专用工具、测试设备必须是新的。专用工具和测试设备应配有工具箱或仪器箱。

121.4 备件及专用工具、测试设备的费用

1. 对于 121.1、121.3 所提及的二年备件及专用工具、测试设备的费用按专项暂定金在总则中计列。
2. 对于 121.2 所提及供缺陷责任期期间业主使用的标准备件，不计入投标总价。

121.5 计量与支付

1、计量

二年备件及专用工具、测试设备费以暂定金（5 万）以总额计量。

子目号	子目名称	单位
121	两年备件及专用工具、测试设备	项

2、支付

- 按照本章技术规范完成的工作按照工程量清单总表中的相应单价支付。
- 单价包括：系统设计、供给、运输、测试、安装、连接、调试、开通、试运行、交付使用、包修、提供设备备用件，以及完成上述工作所必需的设
备、机具、仪表、材料、人工、存储、场地清理等全部费用。
- 同时单价还包括：在技术规范中未明确提及，但属于完成该项工程所必须
的工作费用。

122 缺陷责任期

1. 缺陷责任期为 2 年，从交工验收证书生效之日算起。
2. 承包人应在整个缺陷责任期内提供免费服务以纠正、修复或更换制造和设计上的缺陷，由此引起的额外费用全部由承包人负担。
3. 承包人应在投标书中说明拟采用的服务计划及紧急呼叫的响应时间。响应时间不超过 24 小时。

123 维修及操作和维修手册(O&M手册)

123.1 维修

1. 在缺陷责任期内，承包人应免费进行日常的维修工作。
2. 所有设备应便于检查、清洁、更换和维修。设备中相同的部件应具有互换性，设备的互换性应在操作与维修手册中详细描述。设备的部件(包括印刷电路板等级)应清楚标明组装号、序列号和变更等级。在进行完工测试时，承包人应给监理工程师提供组装件安装在各种设备里的位置记录表。这种记录表被认为是完工图纸的一部分将用作维修及可靠性评价的基础数据。

设备各部分之间要有可靠的绝缘，这样在维修其中一部分时将不影响其它部分的工作。

123.2 操作和维修手册(O&M 手册)

1. 概述

- (1) 在系统试运转开始之前 1 个月内，承包人应提交 2 份操作和维修手册(初稿)给业主。并在缺陷责任期开始后不迟于 6 周提交 6 份操作和维修手册正式

稿给业主，但是有些设备的技术资料应事先提供，O&M 手册应用中文编写。

(2) 每种设备应提供 2 份专用设备手册。专用设备手册是缩略本，应尽量减少无关的内容，并有详细说明，便于参照使用。

(3) 操作和维修手册中应对各系统的运行操作做出全面的详细说明。

(4) 对于系统中的某些设备或部件，如印刷电路板，承包人可直接使用这些设备与部件的生产厂家的资料和手册作为本操作维修手册的一部分，并根据手册的总目录依次汇编，这种文件可保留原有封面。

(5) 有些设备或部件在本地无法维修，必须送到厂家维修，那么，在 O&M 手册中应包括这些设备或部件的维修和拆装资料。

(6) 控制原理图要清楚表示出设备的操作、安装及各部分的连接和各部分间电缆的走向。全部控制原理图包括部件、接触器的说明、图例和附注，即电流范围、线圈电压等等及继电器的动作线圈、特殊功能的恰当说明。

(7) O&M 手册应有目录表和专门术语(编写)的章节，为了使用户容易理解 O&M 手册的内容，应在手册中包括所需的框图、图纸、轮廓图和实际设备或系统的照片，同时，还应包括操作使用该设备的注意事项和设备的安全使用寿命。

(8) 每本手册都要有分目录来指示各节的内容，其中包括部件、备件清单、维修规范、故障诊断等等。每本手册后都要有几张表格供职员作维修记录使用。

(9) 手册用纸张的质量要好，质量要求 80g/m^2 及以上，以免在经常使用时破损。正文和图表要清晰，每一册都要加装硬皮封面，并且要有塑料的或其它材料的保护膜。手册要装订起来以避免由于使用粗心造成篇页丢失。手册的装订要能使手册无论在哪一面被翻开时都能够平放住，在手册的背后还要提供一个用来装散张图纸等的口袋。

(10) O&M 手册的用纸标准尺寸为国际通用的 A4 号纸，承包人应保证印刷的内容不会褪色或看不清。图纸为 A3 号纸，并可独立成册。

2. O&M 手册的格式和编排

(1) O&M 手册可根据系统的组成为若干册，第一册为总体部分。应包括以下内容：

- 题目页
- 与其它文件的卷数关系

- 目录
- 设备和控制部分概述
- 启动、关闭和紧急事件处理程序
- 设备操作的详细描述
- 设备总体布置图和机电产品维修与保养周期、次数，所用保养材料数量表 and 年平均需求量表等。

(2) 其余各册应针对系统某一组成部分进行专用描述，需包括以下内容：

- 第一节 操作

由以下内容组成：

① 系统主设备概述；

② 对目前已完成系统、每一设备的性能和整个系统启动操作运行进行逐项描述与介绍。对于关键内容、要点应特别表示，以引起操作者的注意；

③ 包括操作和周期性保养、维修等重点内容在内的操作说明，并以表格的形式列出操作可能出现的问题、原因和解决措施；

④ 正常关机和紧急关机的操作说明；

⑤ 安装和试运行说明；

⑥ 所有设备和系统的设计参数，即功率、电流、电压、温度等；

⑦ 有关技术规范中所规定的所有设备的系统特征图表，如消耗量、主容量、功率和效率等；

⑧ 所有机械和电子测试记录结果；

⑨ 报告和合格证；

⑩ 专用工具和测试设备使用方法。

- 第二节 维修、保养

包括以下主要内容：

① 组装和拆卸说明；

② 维修、养护说明；

③ 故障诊断、维修；

④ 预防维修、保养建议；

⑤ 设定；

⑥ 清除和调整数据；

- 第三节维修、保养用图
- 第四节 部件目录

(3) 承包人提供的文件中包括计算机系统及其它电子设备的软、硬件材料，承包人按监理工程师要求提供的手册应满足下列要求：

这些文件包括下列内容，但不局限于此：

- ① 设备制造商提供的文件
- ② 硬件框图，并有注释及电子线路原理简述
- ③ 程序输入说明
- ④ 含有注释的程序清单
- ⑤ 流程图
- ⑥ 软件模块描述
- ⑦ 内、外存贮器操作说明
- ⑧ 有关操作系统和软件语言的编程手册

4. 维修、保养用图纸

(1) 承包人应提交供业主进行机电设备操作、维修和保养用的图纸。

(2) 图纸应包括以下内容，但不局限于此

- 规格、材料、表面处理和紧固件；
- 制造商代码，图纸系列号；
- 包括密封部件等的布线图；
- 规定的尺寸和误差；
- 电路原理图。

(3) 图纸格式应符合中国有关的制图标准

5. O&M 手册的验收

O&M 手册，维修、保养用图纸和备件清单是整项工作的重要组成部分，对文件质量要求是最高的。所有文件应经业主和监理工程师审阅，没有任何问题，才能认为通过验收。

6. O&M 手册的版权

所有文件内容将成为业主的财产，业主有权复制所有文件用于本标段机电工程中。

7. 操作和维修手册的编制和印刷费用包含在 119.4 交（竣）工文件的费用之中。

124 技术培训

124.1 承包人应对业主的管理人员、技术人员、操作人员提供培训，以便对工程的实施进行有效的管理，同时，保证工程验收移交后，业主能够胜任系统的全部运行、操作；线路维护；故障分析处理；设备维修和保养等工作。

124.2 技术培训应分为三类，第一类培训为业主的高级管理人员、技术人员，应安排在工厂验收前完成，在承包人的工作基地进行。第二类、第三类培训为业主的技术人员及操作、维护人员应安排在机械完工之前完成，在承包人的工作基地或工程现场进行。各系统的培训人员数量、培训要求、培训安排等详见各系统有关章节。

在缺陷责任期内，承包人除保持系统的完好外，还应负责管理单位的技术指导和人员培训任务。

124.3 承包人在执行合同中，应提供培训业主雇员所需的有资格的教员、适用教材、良好培训场所及必须的设备、器材，应采取课堂讲解与演示相结合，并提供一个正在运行的相似系统进行现场观测。

承包人应对每一堂课指定有资格的指导人，指导人的资格应事先得到监理工程师的批准。通常课程用中文讲授，教材应用中文编写。

124.4 从签订合同起的一个月内，承包人应向业主交一份培训的详细计划及每一课程的大纲、讲义供业主批准，其中包括培训日期、地点、授课大纲、授课方式、教员职称与资历，课程的详细内容应在培训开始前 30 天提出。

124.5 承包人如得到业主和监理工程师的同意，可使用待测试或试运行的机电设备培训业主的工作人员。一般地，不允许承包人使用备件作为培训教具。

在培训过程中，承包人应提供书面教学材料、模型、机器设备、投影胶片、电影和其他材料作为教具，这些设备和材料所有权归业主。承包人应培训足够的工作人员，并由这些已培训的工作人员培训其他人员。

124.6 承包人应承担所有授课人员、教材、设备及其它设施所需费用。培训小组的费用由承包人承担。所有的培训费将进入投标总价。

124.7 计量与支付

1、计量

技术培训费以总额计量。

子目号	子目名称	单位
124	技术培训	项

2、支付

- 按照本章技术规范完成的工作按照工程量清单总表中的相应单价支付。
- 单价包括：系统设计、供给、运输、测试、安装、连接、调试、开通、试运行、交付使用、包修、提供设备备用件，以及完成上述工作所必需的设
备、机具、仪表、材料、人工、存储、场地清理等全部费用。
- 同时单价还包括：在技术规范中未明确提及，但属于完成该项工程所必须
的工作费用。

125 技术支持

125.1 技术支持

在缺陷责任期满以后，业主有可能对系统进行改进、扩展或者增加相应设计，

因此，承包人应从供货商（或供货商代理人）处得到有关技术支持的书面保证，书面保证要说明他们对其产品提供为期七年的支持保证和免费咨询服务。

125.2 软件修改

承包人应准备提供将来进行软件修改时所需的整个系统软件或硬件、元件、备件及专用工具。作为交换，如系统的任何部分需要扩充，承包人将被优先推荐承包以上工作，但需要说明的是承包人的报价必须是优惠的。

126 保险和税金

1. 承包人应根据中华人民共和国税法的规定和地方政府的规定缴纳有关税费。

2. 在施工期及缺陷责任期内，承包人应按照合同条款要求办理保险，包括建筑工程一切险和第三者责任保险。

3. 承包人应按照合同条款要求为其履行合同所雇用的全部人员缴纳工伤保险费，在整个施工期间为其现场机构雇用的全部人员投保人身意外伤害险并为其施工设备办理保险，其费用由承包人负担。

4. 承包人因承包本标段工程需缴纳的一切税费和施工设备保险费，由承包人摊入各相关工程子目的单价和费率之中，不单独计量。

5. 计量与支付

1) 计量

承包人按合同条款办理的建筑工程一切险及第三者责任险，由发包人、承包人和承包人双方的名义统一向国内保险公司办理。

除上述建筑工程一切险及第三者责任险以外，所投其他保险的保险费（如工伤事故险保险费、人身意外伤害险保险费及施工设备险保险费等）均由承包人

承担并支付，其费用包含在工程量清单综合单价中，不予另行计量支付。

子目号	子目名称	单位
126	税金和保险	
(1)	工程一切险	项
(2)	第三方责任险	项

2) 支付

- 建筑工程一切险和第三者责任险的保险费，由发包人统一向保险公司支付。
- 按照本章技术规范完成的工作按照工程量清单总表中的相应单价支付。
- 单价包括：系统设计、供给、运输、测试、安装、连接、调试、开通、试运行、交付使用、包修、提供设备备用件，以及完成上述工作所必需的设
备、机具、仪表、材料、人工、存储、场地清理等全部费用。
- 同时单价还包括：在技术规范中未明确提及，但属于完成该项工程所必须
的工作费用。

127 计算机配置

本标段采购的各类计算机在技术规范中仅是目前技术水平下的主流配置要求。除非有特殊要求，应考虑设备的先进性、稳定性。由于计算机产品更新换代很快，在设备供货时，业主有权要求承包人按当时的最新技术提供最新的定型的计算机产品，且不考虑增加任何费用。

128 配套桌椅及文件柜

承包人应为本标段监控系统各机房内配备与设备配套的计算机桌、椅以及文件柜等。

投标书中，投标人应提供相关操作台与椅子的样本，供业主选定，并在采购需征得业主批准。

129 工程管理软件

承包人应根据业主要求，按下列规定配备工程管理软件：

- （1） 承包人应统一配备发包人指定的工程管理软件系统，并建立网络系统。网络带宽不宜小于 10M。
- （2） 承包人应根据工程管理软件系统的要求配备专用计算机。计算机的硬件及软件配置应满足能够使工程管理软件系统的顺畅运行的要求。
- （3） 工程管理软件系统应由专人负责操作，并应保持系统的安全性和稳定性，定期更新杀毒软件和进行系统维护，备份相关管理数据。

计量与支付

1、 计量

工程管理软件以暂定金（2 万）形式以总额计量。

子目号	子目名称	单位
129	工程管理软件	项

2、 支付

- 建筑工程一切险和第三者责任险的保险费，由发包人统一向保险公司支付。
- 按照本章技术规范完成的工作按照工程量清单总表中的相应单价支付。
- 单价包括：系统设计、供给、运输、测试、安装、连接、调试、开通、试运行、交付使用、包修、提供设备备用件，以及完成上述工作所必需的设
备、机具、仪表、材料、人工、存储、场地清理等全部费用。
- 同时单价还包括：在技术规范中未明确提及，但属于完成该项工程所必须
的工作费用。

130 安全生产费

根据交通部《公路水运工程安全生产监督管理办法》（交通部令 2007 年第 1 号），安全生产经费按投标价（不含安全生产费、建筑工程一切险及第三方责任险的保险费）的 1% 提取，作为消除事故隐患、保障安全施工的资金投入。安全生产费应用于施工安全防护用具及设施的采购和更新、安全施工措施的落实、安全生产条件的改善，不得挪作他用。施工安全设施费及与此有关的一切作业经监理对工程安全生产情况审查批准后，以总额计量。如承包人在此基础上增加安全生产费用以满足项目施工需要，则承包人应在本标段工程量清单其他相关子目的单价或总额价中予以考虑，发包人不再另行支付。

计量与支付

1、 计量

安全生产费应用于施工安全防护用具及设施的采购和更新、安全施工措施的落实、生产条件的改善，不得挪作他用，由发包人控制使用。安全生产费及与此有关的一切作业经监理人审查批准后，以总额计量。

子目号	子目名称	单位
130	安全生产费	项

2、 支付

- 建筑工程一切险和第三者责任险的保险费，由发包人统一向保险公司支付。
- 按照本章技术规范完成的工作按照工程量清单总表中的相应单价支付。
- 单价包括：系统设计、供给、运输、测试、安装、连接、调试、开通、试运行、交付使用、包修、提供设备备用件，以及完成上述工作所必需的设备、机具、仪表、材料、人工、存储、场地清理等全部费用。
- 同时单价还包括：在技术规范中未明确提及，但属于完成该项工程所必须

的工作费用。

131 环境保护

1. 一般要求

(1) 承包人在工程施工中，应严格遵守国家环境保护部门及本规范的有关规定。承包人有责任采取有效措施以预防和消除因施工造成的环境污染，对工程范围以外的土地及植被应注意保护，并应保证发包人避免由于污染而承担的索赔或罚款。

(2) 承包人生产、生活设施应符合环保要求，并接受当地政府及有关部门的监督。

(3) 承包人应在施工期间加强环保意识，保持工地清洁，控制扬尘，杜绝漏洒材料。由于扬尘、排污、噪声、材料漏失等对周围居民和环境造成的损失应由承包人自负。

(4) 施工中应充分利用挖方，尽量减少弃方或不弃方，以节省占地面积和减少对环境的破坏。清表土中的腐殖土应按监理人的要求进行收集并加以管理，争取全部用在绿化植树或植草中。

(5) 工程施工必须做到兼顾生态保护和环境保护的原则，做到工程施工、生态保护、环境保护同步协调，避免出现施工后再治理、再补救、破坏生态环境现象。

2. 防止和减轻水、大气受污染

(1) 保护水质

a. 施工废水、生活污水不得直接排入农田、耕地、灌溉渠和水库，严禁排入饮用水源。

b. 公路工程施工区域、砂石料场，在施工期间和完工以后，应妥善处理以减少对河道、溪流的侵蚀，防止沉渣进入河道或溪流。

c. 冲洗集料或含有沉积物的操作水，应采取过滤、沉淀池处理或其他措施，做到达标排放。

d. 施工机械应防止严重漏油，禁止机械在运转中产生的油污水未经处理就

直接排放，或维修施工机械时油污水直接排放。

e. 承包人应将施工及生活中产生的污水或废水，集中处理，经检验符合《污水综合排放标准》(GB 8978—1996)环保标准后，才能排放到河流或沟溪中。承包人不得将含有污染物质或可见悬浮物质的水，排入河流、水道或灌溉系统中。承包人的排水不得增加河流或水道中的悬浮物或造成河道冲刷、水流污染。

(2)减少噪声、废气污染

a. 各种临时设施和场地，距居民区不宜小于 300m，而且应设于居民区主要风向的下风处。

b. 使用机械设备的工艺操作，要尽量减少噪声、废气等的污染；建筑施工场地的噪声应符合《建筑施工场界噪声限值》(GB 12523—1990)的规定，并应遵守当地有关部门对夜间施工的规定。

c. 如果承包人预防措施不力，并已对邻近区域的环境、卫生造成了危害，则由此而引起的一切损失及后果，应由承包人负责。

d. 在居民集中居住区和靠近学校、医院等环境敏感区，噪声大的施工作业，应按监理人规定的作业时间施工。

e. 承包人应通过有效的技术手段和管理措施，将施工噪声控制到最低程度。当施工工地距居民住宅区、学校、医院等环境敏感区距离小于 150m，承包人不得在夜间安排噪声很大(55dB 以上)的机械施工，应按监理人规定的作业时间施工。

计量与支付

1、 计量

施工环保及与此有关的一切作业经监理人审查批准后，以总额计量。

子目号	子目名称	单位
131	施工环保费	项

2、 支付

- 建筑工程一切险和第三者责任险的保险费，由发包人统一向保险公司支付。
- 按照本章技术规范完成的工作按照工程量清单总表中的相应单价支付。

- 单价包括：系统设计、供给、运输、测试、安装、连接、调试、开通、试运行、交付使用、包修、提供设备备用件，以及完成上述工作所必需的设备、机具、仪表、材料、人工、存储、场地清理等全部费用。
- 同时单价还包括：在技术规范中未明确提及，但属于完成该项工程所必须的工作费用。

第 200 章 监控设施

201 概述

201.1 项目概况

自治区交通运输厅正组织建设涵盖路网管理、公众出行服务、运政管理、交通行政执法管理、高速公路联网收费管理等多功能的交通运输智能信息化管理系统，使系统具备对全区公路网运行监测和协调指挥、及时处置突发事件、分析预测路网状况并给公众提供动态路径诱导的功能。

对于普通国省干线公路，由盟市交通运输局下属的公路管理处负责养护和服务业务管理，公路路政执法监察总队锡林郭勒支队（自治区收费公路监督管理局锡林郭勒分局）负责路政和收费业务管理。

内蒙古自治区锡盟国省干线路网信息服务中心的建立旨在方便养护管理业务、及时响应应急救援。本项目对全盟境内国省干线中冬季严寒、风沙大、风吹雪、水毁等灾害严重的点位及七处超限检测站进行视频监控，对路政巡逻和执法车辆加装车辆定位系统及移动车载视频，以信息化的手段增强管理，提高业务效率，实现应急事件发生时反应速度的提高。

201.2 工程范围及内容

本招标项目要求承包人为业主提供性能完整的监控系统工程，且完成规定的系统功能，工程范围包括：设计、供货、运输、仓储、安装、调试、开通、测试、试运行、培训、技术文件、交付使用、提供备件以及缺陷责任期等工作项目。

本项目监控系统包括：锡盟国省干线路网信息服务中心平台建设；道路监控外场设备布设、设备连接、安装要求及基础预埋；超限检测站监控系统（包括系统构成、场区设备布设、设备连接、安装要求及设备基础等）；和业务用车车载系统（包括车载卫星定位系统及车载监

视系统、设备连接等）。

对于监控外场新增摄像机，采用“路网信息服务中心——外场设备”两级管理体制，对于超限检测站新增设备，采用“路网信息服务中心——超限检测站监控室——外场设备”三级管理体制。

外场道路监控视频和业务用车车载视频及数据信息，由光纤或者 3G 网络通道按需传回路网信息服务中心进行显示，超限检测站监控设备接入超限检测站综合楼进行本地存储，再传回路网信息服务中心进行显示。

所有设备由路网信息服务中心进行控制，包括道路视频监视设备、超限检测站视频监控设备、业务用车车载卫星定位设备及业务用车车载视频设备。对于 S27 上新增的监控点位，锡林郭勒盟监控分中心同时也具有控制权限，路网信息服务中心有更优先控制级（但 K31+500 共用摄像机监控点锡林郭勒盟监控分中心控制权限更高）。同时，公路管理处下属各养护工区也可通过网络客户端或移动终端进入本项目监控平台，根据各自权限等级监视所辖路段监控点。

202 系统功能

（1） 信息汇集

监控系统汇集以下各种信息：

- 从锡林郭勒盟监控分中心上传的视频信息和交通量、气象数据信息；
- 外场监控点遥控摄像机采集的重点区域的视频信息；
- 超限检测站全景摄像机、车道摄像机采集的视频信息；
- 移动车载视频采集的现场视频信息；
- 车载卫星定位设备提供的车辆位置信息、行驶信息、轨迹信息；
- 从巡逻车及其他途径获取的道路信息。

（2） 信息分析处理

监控系统应对采集的信息进行分析处理，确定交通状态，生成控制方案，应能够实现以下基本功能：

- 1) 交通运行状态的判断；
- 2) 交通处置方案的生成；
- 3) 系统运行状态的判断，即系统运行正常与否的实时自诊断功能；

交通信息和各类报表的统计、查询和打印功能，如各种外场设备数据报表、事故事件报表、发布命令记录报表、设备工作状态报表等。

（3） 信息显示与发布

监控系统应能够显示锡林郭勒盟监控分中心、监控外场设备等传输来的各类数据信息、事件信息，以及经过系统加工、分析后的各类报表和图示信息等。视频图像信息显示在大屏幕投影系统上。电子地图显示沿线重要设施及监控外场设备的位置和图例，显示所辖路段内交通、环境状态和设备的工作状况。

并将需要发布的信息通过锡桑高速信息发布设施进行发布，实现交通信息提示和限速功能，为养护管理、出行公众提供便捷、快速的服务。同时系统预留网站、微信、短信平台接口，未来可视需求进行扩展，完善信息发布功能。

（4） 视频管理

路网信息服务中心应能够对上传视频图像进行切换、控制，较全面掌握国省干线的状况和通行能力。

（5） 交通管理与应急处置功能

1) 接收并执行上级管理单位下发的指令，对所辖路段进行管理；

① 对上级管理单位下发的数据进行管理，制定、生成、打印及归档各类报表，并提供数据查询功能。

② 与主线监控外场进行通信，将控制命令反馈给外场的信息发布设备。

③ 将采集和分析得到的各种数据以图形和数据相结合的方式直观的显示出来，同时提供修改和维护管理功能。

2) 控制设备或信息提供设备指令集的具体发布；

3) 在异常事件的处置方案中，除设备的指令集直接下达外，还应制订一整套辅助的救援方案，如通知哪些部门、派出何种车辆、派出何种人员、封闭哪些道路、采取何种措施等。这些方案的实施要靠监控系统以外的外围机构来配合。

系统关于公路交通突发事件的分类分级需满足国家相关规范。

① 当出现一般事件（IV级）时，实时并不间断调用现场及相关图像，各养护工区结合突发事件应急预案和处置方案进行处理，同时上报路网信息服务中心及市级交通运输主管部门备案。

② 当出现较大事件（III级）时，实时并不间断调用现场及相关图像，结合突发事件应急预案和处置方案，上报路网信息服务中心，根据其下达的处置方案，在路网信息服务中心系统的指挥下，完成对突发事件的处置，同时报送省级交通运输主管部门备案。

③ 当出现重大及特别重大事件（II、I级）时，应及时启动应急响应，同时报送国务院备案，并根据上级下达的处置方案，完成对突发事件的处置。

④ 通过路政巡逻和执法车辆卫星定位跟踪监控，在突发事件应急处置中进行统一调度。

4) 对应急事件情况进行统计分析和事后评估，建立成功的应急预案数据库，为高效处置各级突发事件提供借鉴。

（6） 设备监测与系统自诊断

对路段监控设施（包括计算机软硬件和外场设备）进行巡回自检，判断系统硬件设备的运行状况和进行异常报警和处理。系统应用软件应具有自诊断和自愈功能。

（7） 系统安全

系统对不同层次和职责的人员，分别设置不同的访问操作使用权限，设置不同的操作口令和密码，防止越权存取和修改，保障数据的完整性。

系统应具有数据防抵赖保护。系统的任何操作都应被记录在日志文件系统（包括存储操作、打印操作、登录等），防止操作人员抵赖自己曾做出的行为，从而保护系统的安全性。系统应有详细的系统日志，记录每个操作人员的每次活动（访问时间和访问的数据、设备信息等），以及系统出错信息和配置修改信息。

203 锡林郭勒盟国省干线路网信息服务中心

203.1 工程范围

(1)	监控服务器	1 套
(2)	视频服务器	1 套
(3)	工作站	7 套
(4)	24 口以太网交换机	1 台
(5)	48 口以太网交换机	1 台
(6)	大屏拼接控制器	1 台
(7)	WEB 服务器	1 台
(8)	50 英寸背投大屏拼接单元	18 台
(9)	LED 室内显示屏	1 台
(10)	软解码服务器	5 套
(11)	综合监视器墙支架	1 套
(12)	综合控制台	1 套
(13)	活动座椅	6 把
(14)	彩色喷墨打印机	1 台
(15)	扫描仪	1 台
(16)	外置刻录机	1 台
(17)	42U 标准机柜	3 台
(18)	空调	2 台
(19)	30KVA UPS 电源	1 台
(20)	均压等电位系统	117 平方米
(21)	金属护线槽	70 米
(22)	防静电地板	338 块
(23)	断路器（安装于各配电箱）	
	C65N/4P-20A	1 个

C65N/3P-72A	1 个
C65N/3P-16A	4 个
C65N/3P-10A	2 个
(24) 电源浪涌保护器	1 套
(25) 软件	
服务器操作系统	2 套
办公软件	1 套
网络杀毒软件	1 套
数据库软件	1 套
监控管理综合平台软件	1 套
3G 视频管理软件	1 套
GIS 平台软件	1 项
(26) 设备安装辅材及线缆	1 项
(27) 大厅装修	1 项

承包商应负责为实现锡林郭勒盟国省干线路网信息服务中心设备的设计、供货、运输、仓储、安装、调试、开通、测试、试运行、培训、技术文件、交付使用、提供备件以及缺陷责任期等工作项目。同时还包括合同中未提到的，但为工程完工所需的一些基本材料和附属材料的提供。

203.2 硬件功能要求

(1) 计算机系统

计算机系统主要负责车载卫星定位数据管理、图形处理、系统维护等常规业务。配置各业务工作站，并通过以太网交换机与通信系统相连。

计算机系统包括 1 台监控服务器、1 台 WEB 服务器、1 台执法车辆跟踪管理工作站、1 台交通管理工作站、1 台信息管理工作站、1 台通信工作站、1 台图形工作站及相应的网络设备构成局域网，网络拓扑为星形结构。其它相关设备还包括 1 台 24 端口以太网交换机及 1 台彩色喷墨打印机。监控服务器负责对重要数据进行存储，其中上传的 GPS 数据存储至少两年。

计算机系统功能如下：

- 执法车辆跟踪管理工作站：对路政大队及超限检测站各执法车辆进行管理，跟踪、监控、记录、查询执法车辆当前及历史状态；异常事件发生时对车辆调用、指挥；
- 交通管理工作站：对外场设备采集的信息进行分析；形成控制命令后，向外场设备反馈控制信息；
- 信息管理工作站：对监控数据进行管理，制定、生成、打印及归档交通报表，并提供数据查询功能；
- 图形工作站：将采集和分析得到的各种数据以图形和数据相结合的方式直观的显示出来，同时提供修改和维护管理功能；
- 通信工作站：负责与监控外场进行通信，对上传数据进行预处理；及负责与其它各路段锡盟国省干线路网信息服务中心进行通信的管理；
- 监控服务器：运行网络操作系统、网络管理和防病毒软件，管理整个局域网运行，管理用户登录及权限等；
- WEB 服务器：转发和管理外网对内网的访问。

（2） 闭路电视系统

闭路电视系统由 1 套大屏幕拼接系统（18×50" LED 光源 DLP）、1 套室内 LED 显示屏、1 台监视管理工作站、1 台拼接大屏管理工作站、1 台以太网交换机（模块化），软解码服务器组等组成，并配置视频管理服务器，实现各外场视频设备接入，及锡林郭勒盟锡盟国省干线路网信息服务中心获取的视频资源的转播。所有外场视频实施 SD 卡存储（7 天）或超限检测站本地存储，中心系统可通过视频管理服务器对个别报警视频实现短暂存储。

闭路电视系统功能如下：

- 大屏幕拼接系统：由 DLP 拼接大屏和大屏拼接控制器组成，可以实现输入视频在大屏幕上以四画面分割、单屏显示、2×2 拼接、3×3 拼接、开窗、拖动、轮询等多种方式进行显示；
- 软解码服务器组：对监控视频图像进行解码，还原成模拟信号之后接入监视器或大屏幕

系统等；

- 拼接大屏管理工作站：主要对大屏幕显示方式进行管理；
- 视频管理工作站：通过视频管理工作站控制，切换重点图像到大屏幕投影系统，并控制外场遥控摄像机，并根据需要导出视频和静态图像文件；
- 视频管理服务器：通过扩展 3G 模块接收 3G 信号，对来自视频管理工作站的视频控制命令请求进行服务，完成对各外场摄像机及移动视频的控制功能。

203.3 软件功能要求

（1） 监控管理综合平台软件

监控管理综合平台软件依托锡林郭勒盟监控分中心的视频、交通量、气象信息等资源，结合本项目视频监控点信息，构建全盟国省干线完善的视频资源监控管理平台，为监控系统建设提供基础的视频信息服务。具体可实现各类图像信息资源传输、共享应用、分级存储和按需调用。同时要求开发相应的手机等移动终端软件，可在移动设备上登入管理平台，根据权限进行相应操作。内容构成上，监控管理综合平台软件应包含以下子系统：

- 数字视频联网子系统；
- 气象监测与预警子系统；
- 交通流量分析与预测子系统；
- 交通 GIS 平台子系统；
- 交通基础数据库子系统；
- 应急指挥联动系统。

其中应急指挥联动系统应包括应急指挥子系统、应急联动子系统、应急预案数据库子系统、执法车辆跟踪监控子系统。

在功能上，监控管理综合平台软件应具有以下功能：

- 图像实时浏览。

网络客户端可实时监视多路实时图像信息并实现一机同屏同时监视；多个网络客户端可以同时监控任意一路前端图像；支持云台和快球的方向控制、自动扫描、预置位管理、光圈焦距管理、镜头缩放；支持将任意实时直播图像存放成 JPEG 或 BMP 格式的图像。

- 3G 视频信号处理。

要求平台具备对监控点上传 3G 视频信息的处理能力，直接接入大屏幕系统进行显示。

- 视频录像回放。

针对外场摄像机保留的 7 天历史数据及超限检测站本地存储的视频信息，路网信息服务中心可调看历史视频。支持多画面同时回放，支持多种回放操作，支持画面抓拍；支持按日期、时间、类型、通道检索客户端本地或远程磁盘阵列录像文件。

- 视频码流分发。

数字码流支持一个源分发给一个或多个用户，其网络连接方式可以为单播、组播和 TCP 方式；数字码流在分发过程中保证图像质量的前提下每个节点的延迟不超过 10ms。

- 传输延迟控制。

图像的一次编解码延时不得大于 300 毫秒；每个 IP 网络传输控制命令数据的延时不得大于 30 毫秒，传输视频图像数据的延时不得大于 30 毫秒。

- 权限及安全控制

系统采用多级权限控制管理，按实际的管理架构对每个用户赋予不同的权限和级别，系统登录、操作都需要进行权限验证，多个用户具备同样权限时，高级别的用户可以抢占低级别用户的资源。

- 系统维护

系统所有重要操作，如登录、控制、退出、报警确认等，均有日志记录，系统可对日志记录进行查询和统计。

- GIS 应用服务

平台将面向全网用户提供摄像机点位的 GIS 电子地图服务，用户可及时获取并更新地图信息，方便直观地定位和查看前端监控点图像。

- 移动设备终端

移动设备终端可实现基本的监控操作，如实现监控探头的视频直播，并进行开始、暂停、停止控制。支持手机作为视频采集设备完成视频的编码，并上传到平台。在视频直播和录像回放时，抓拍某一时刻的监控图像片段，并保存在手机中。根据权限级别，实现远程对监控探头的控制，包括云台转动、焦距变倍、光圈变倍等。

软件本身功能要求：

1) 专业软件设计要求：

- 系统软件应满足系统规范规定的采集、运算、控制、显示、报警、存贮、打印的功能要求。
- 屏幕显示、打印汉字应符合中国国家标准 GB18030 要求。
- 人机界面采用中文界面，以菜单、图形显示，以鼠标和键盘进行日常操作。
- 系统软件应有容错功能，保证系统的健壮性，减少系统重启次数。
- 系统应有能力迅速重新编辑和装入一个改变的模块，而不必形成一个全新的系统，然后它将可能用最少的中断启动新的模块，如果新模块不能正确运行，要有能力返回到老的模块。
- 当计算机执行正常操作时，计算机软件应方便承担新的软件设计。
- 预留软件接口，为后期平台功能扩展等做好预留。

2) 优先权处理

计算机控制系统软件应按照必须的优先权编辑，优先权顺序建议如下：

- 高级别：处理执行子系统的开始、停止、命令、报警、事件和紧急操作。
- 中级别：处理执行编程功能、图形显示、数据编辑和协定。
- 低级别：处理执行管理功能、动向记录和日、月、年记录。

3) 优先权查看

当网络客户端（PC）和移动终端（手机等）同时对系统提交视频查看申请时，要求软件优先响应网络客户端的请求。

4) 数据存贮

软件平台将自动完成重要事件，操作，设备状态变化等的记录。记录的同时，可自动进行时间标记。

月报表数据、车载卫星定位数据贮存保留 2 年。

5) 系统安全

系统选用的数据库管理系统应具有保护能力，防止断电、重新启动可能对数据造成的破坏；系统应具有自动恢复的能力，能在故障排除后自动将各控制器硬盘上的数据传送到监控服务器。

（2） 3G 视频管理软件

最低支持 500 路 3G 视频同时在线，可支持 150 客户端并发请求；可扩展性强，具备数据备份能力、可靠性保护能力、容错能力、故障恢复能力；

支持视频播放时的本地抓拍；用户管理权限上设置管理员、用户、子账号三级。

（3） 系统软件

- 服务器操作系统：采用 Windows Server 2012R2 标准版，授权数至少为 15。
- 数据库软件：采用 SQL Server 2012 标准版，授权数至少为 15。
- 网络杀毒软件：至少 2 服务器+40 工作站许可。

防病毒软件由锡盟国省干线路网信息服务中心客户端、服务器端组成。锡盟国省干线路网信息服务中心服务器端安装在服务器上，客户端防病毒软件安装在各工作站上。

客户端是面向网络中的客户机而设计的病毒防护执行端，它提供了实时监控、全面查杀、病毒隔离、邮件防护及漏洞扫描等多种功能，同时兼具备份和应急盘创建的功能。

服务器端是面向网络中基于服务器操作系统提供的病毒防护执行端。

- 办公软件：包括常用 Microsoft Office 2010 专业版、视频播放软件、图像编辑和浏览软件等。办公软件采用团体批量授权（VOL）方式采购，按一项计列，授权数量根据本项目实际需要和团体批量授权销售形式确定。

（4） GIS 平台软件升级

包含 GIS 系统软件，从自治区联网管理中心或公路局处接入地图信息，并对原有 GIS 系

统进行升级，接入本项目新增的监控数据。更新地图库，为路网监测、气象预警、应急救援以及路政执法车辆卫星定位跟踪管理等具体业务提供专题地图展示支持。实现路网信息中心与锡桑高速监控分中心、各治超站、养护工区之间监控数据标准化的交互。

1) 总体框架

GIS 平台软件能够提供二三维地图、地址定位器、空间数据库和地理处理工具等 GIS 资源，通过对全盟国省干线基础属性与空间属性数据进行拟合，建立全盟交通地理信息资源共享平台。并通过统一的服务接口为各监控管理业务系统的建设提供基础支撑，允许多种客户端（如 Web 端、移动端、桌面端等）使用这些资源创建 GIS 应用。支持空间数据库、数据库管理、地理处理、空间分析、Web 地图应用、实时数据支持、地址与地理位置查询服务、日志管理等。

发生应急事件时，具有放大、缩小、平移、鹰眼、浏览等基本功能，以及距离量算、面积测量、切图保存等 GIS 常用功能。还具有最优/最近路径计算功能、问题影响范围展示、周边情况分析查询、地理编码快速定位等功能。能够方便的给予应急指挥人员以丰富的信息支撑。

2) 数据建设

该平台将国省干线数据都按照 GIS 空间数据进行管理 with 规范，形成全盟国省干线网一张图，为用户提供统一的空间服务。

空间数据建设基于现有数据，遵循不破坏既有数据机制的原则，各管理、养护单位负责维护各自的空间数据，路网信息服务中心主动获取、转换和更新空间数据库和缓存数据库。

数据采用数据即服务（DaaS）的方式，各管理、养护单位的数据作为分类数据管理，平台基于统一的标准接口进行访问，用户或者管理员根据需要可以设定需要进行预缓存的图层数据，平台会分配服务器按照不同的范围或比例尺进行数据切片操作。

平台空间数据建设内容包括三种类型：

- 基础数据：包括旗县划分、水系、地形等测绘基础地图数据，还包括全盟国省干线沿线的高分辨率卫星影像数据，全盟数字地形高程数据；
- 交通数据：全盟国省干线以及道路沿线监控外场监测设备数据，道路三维数据，重点构筑物（如隧道、桥梁）三维数据；
- 动态数据：车辆卫星定位数据，包括路政巡逻车、执法车等为道路运营管理服务专属车

辆。

3) 功能建设

平台提供数据服务与功能服务，数据服务由平台的缓存数据为用户提供地图访问能力，功能服务包括地图可视化及操作、GIS 空间查询、GIS 空间分析和 GIS 专题图制作等。并面向本项目，提供如路网分析、桩号定位、外场设备信息定位、卫星定位设备监控车辆定位等功能。所有的服务都由平台提供统一的对外服务接口。

4) 接口建设

统一的服务接口系统是实现统一共享服务的核心，数据通过统一服务接口部分提供统一的 GIS 共享服务，是进行交通 GIS 平台系统和所有交通监控管理业务应用系统编制的基础。涉及服务技术标准、服务接口标准和服务接口内容三方面。

提供各种 API 和 SDK，允许授权用户对地理信息系统平台进行地图引入、调用交通地理信息系统各种专题功能。基于此服务接口，各交通监控管理业务完全将交通 GIS 平台作为直接获取数据库接口的中转站。

203.4 主要设备技术要求

（1） 监控服务器

- 类型：机架式服务器；
- 处理器：Intel® Xeon™ E5 系列六核芯处理器，每个处理器 16GB ECC DDR3 内存；
- 支持 RAID0/1/5/10，最多可安装 16 块 SATA 2.5"硬盘，系统盘配置 1 块 500GB 7.2Krpm SATA 硬盘，数据盘配置 5 块 2TB 7.2Krpm SATA 硬盘，数据保存时间不小于 30 天；
- 16xDVD 刻录机；
- 集成 1000Mbps 以太网接口；
- 冗余电源；
- 含 21 寸液晶显示器、鼠标、键盘。

（2） 视频管理服务器

- 类型：机架式服务器；
- 处理器：Intel® Xeon™ E5 系列六核芯处理器，每个处理器 16GB ECC DDR3 内存；
- 支持 RAID0/1/5/10，最多可安装 16 块 SATA 2.5"硬盘，系统盘配置 1 块 500GB 7.2Krpm SATA 硬盘，数据盘配置 5 块 2TB 7.2Krpm SATA 硬盘，数据保存时间不小于 30 天；
- 16xDVD 刻录机；
- 集成 1000Mbps 以太网接口；
- 冗余电源；
- 含 21 寸液晶显示器、鼠标、键盘。

（3） 工作站

- Intel® Core™ i7 系列四核芯处理器；
- 4GB DDR3 内存；
- 1TB 7.2Krpm SATA 硬盘；
- 16xDVD 刻录机；
- 10/100Mbps 以太网接口；
- 预装 Windows7 中文专业版；
- 24"液晶显示器；
- 鼠标、键盘；
- 含 VGA 电缆 1 根

（4） 24 口以太网交换机

- 24 个以太网 10/100/1000 电接口；
- 4 个复用的 1000Base-X 千兆 SFP 端口；
- 支持 IPv6；
- 支持 L3 路由国际标准协议：静态路由、RIP；
- 背板带宽 $\geq 128\text{Gbps}$ ，包转发率 $\geq 101.2\text{Mpps}$ ，flash $\geq 64\text{MB}$ ，DRAM $\geq 128\text{MB}$ ，VLAN 支持数量 $\geq 1,000$ ；
- 支持模块化电源、风扇；
- 支持电源冗余系统；
- 支持 VLAN 内主机隔离技术；
- 支持广播风暴以及组播、单播风暴的抑制；
- 支持服务质量 QoS；
- 支持 SNMP v1、v2c、v3 网管协议

（5） 48 口以太网交换机

- 48 个以太网 10/100/1000 电接口；
- 4 个复用的 1000Base-X 千兆 SFP 端口；
- 支持 IPv6；
- 支持 L3 路由国际标准协议：静态路由、RIP；
- 背板带宽 $\geq 128\text{Gbps}$ ，包转发率 $\geq 101.2\text{Mpps}$ ，flash $\geq 64\text{MB}$ ，DRAM $\geq 128\text{MB}$ ，VLAN 支持数量 $\geq 1,000$ ；
- 支持模块化电源、风扇；
- 支持电源冗余系统；

- 支持 VLAN 内主机隔离技术；
- 支持广播风暴以及组播、单播风暴的抑制；
- 支持服务质量 QoS；
- 支持 SNMP v1、v2c、v3 网管协议

（6） 大屏拼接控制器

- 支持至少 18 路输入、18 路输出，可扩展至 72 路；
- 信号格式：CVBS 复合视频，HDMI 全数字信号；
- BNC/母接口；
- 物理接口：HDMI；
- 支持 HDCP；
- 最大数据速率：大于 4.5Gbps；
- 默认支持 4 路输入拼接、全画面开窗、漫游、叠加、放大功能；
- 以太网接口 RJ45 控制；
- 工作环境温度 0℃--60℃；
- 相对湿度 10%--90%；
- 存储环境温度-20℃--60℃；
- 相对湿度 5%--90%；
- 电源输入 AC180-240V/50-60Hz；
- 含拼接控制器，控制软件等

（7） WEB 服务器

- 机架式服务器；
- Intel® Xeon™ E5 系列四核芯处理器；
- ECC DDR3 内存，单条内存不低于 2M，内存插槽数量不低于 12；
- 工业标准热插拔内置硬盘槽位；
- 最小支持 8 块 3.5 英寸硬盘或 16 块 2.5 英寸硬盘；
- 四端口千兆网卡；
- 支持 Windows Server 系统；
- 支持 Microsoft office 2012 中文专业版软件。

（8） 50 英寸背投大屏拼接单元

- 50"DLP 背投单元；
- LED 光源；
- 分辨率：1400×1050 像素；
- 光源寿命不小于 60000 小时；
- 对比度：2000：1；
- 亮度：900 流明；
- 均匀度>95%；
- 接口：RJ45、HDMI、DVI；
- 控制信号：RS232、RS422；
- 工作温度 0℃--60℃，
- 相对湿度 10%--90%无凝露；
- 功耗小于 380W；

- 寿命：60000h

（9） LED 室内显示屏

- 显示面积：0.4×6.101m；
- 单色：红色；
- 像素点间距：4.76mm；
- 采用模块化组合结构；
- 点阵部分可显示文字、图形及数据库信息；
- 数码部分可显示数字信息；
- 颜色可随信息瞬时变化而变换；
- 信息滞留于屏的时间可调；
- 滚动步长、显示速度、显示方式可调；
- 通信接口：RJ45、RS232、RS485。

（10） 软解码服务器

- 视频解码制式：PAL、NTSC；
- 解码格式：H.264；
- 分辨率：自适应 D1、4CIF、2CIF、CIF、QCIF；
- 传输方式：单播、组播；
- 支持基于 UDP 方式的实况流传输；
- 最大端到端延迟 300ms；
- 视频输出：4 路 BNC；

- 串口：1 路 RS232 接口、1 路 RS422/RS485 接口；
- 以太网：1 个 10M/100M Base-Tx 自适应 RJ45 接口；
- 支持 WEB 配置管理。

（11） 综合监视器墙支架

- 支持 3×6 块 50"LED 光源的 DLP 大屏监视器和一块 LED 室内显示屏的拼接；
- 钢结构；
- 模块化；
- 除锈喷漆处理；
- 下设设备安装托盘，配电源插座。

（12） 综合控制台

综合控制台放置在锡林郭勒盟国省干线路网信息服务中心内，控制台尺寸控制在 7.2×1.0×0.75m 左右。

1) 材料要求

综合控制台的机械设计应当适合中国人的身体特点及人机工效的要求，各种设备的布置应当便于操作，台面布设键盘、显示器、打印机等，下方为柜子和隔架，控制台应当保证电气安全。

主框架采用优质冷轧钢板，台面采用优质防火板，自然木或金属漆饰面。

同时考虑美学、视觉特性、颜色搭配、亮度对比等要求。

在控制台正式投入生产前，施工单位应当提供详细的图纸、样品或 3D 实体效果图，用以说明设计方案和所采用的材料。

综合控制台结构材料、样式、颜色、外观必须取得建设单位的批准，方可实施。

2) 施工要求

- 施工前，检查监控室内环境、供电及接地等条件需符合标准规定参数的范围之内。

- 机房内所有外壳是金属的设备和防静电地板都应有良好的接地，将通过从监控机房内地板汇流排上直接引线接到设备外壳和地板上。
- 所有设备的安装应做到整齐、牢固、正确，标志明确，外观良好，内外清洁。
- 检查新增线缆是否可靠，不应有损坏、扭绞、压扁和保护层断裂等。
- 新增电力电缆或通信电缆均设置在防静电活动地板下，并敷设在走线槽内，并视实际情况留有 2~5m 的余量。
- 连接设备的电源线和信号线应分别铺设，排列整齐，捆扎固定，长度留有余量，并做编号。
- 当设备的缆线（包括信号线和电源线）铺设完成后，应进行一系列的测试，包括单一设备测试、设备间连接测试及系统运行测试，以保证系统正常运行。
- 所有测试和调整工作应按有关计算机、网络设备与机电设备安装的技术规范进行。
- 检查控制台模块外观有无损伤，表面涂漆是否满足要求，托盘和预留孔洞是否满足监视器、工作站等设备的安装要求。
- 按照联合设计图纸布局和间距要求，拼接、安装控制台。
- 将接地引线引至所在监控室汇流排，测量接地电阻满足要求。

（13） 彩色喷墨打印机

- A3 幅面
- 分辨率 4800×1200 dpi;
- 打印速度≥26ppm（彩色）/28ppm（黑白）;
- 64MB 内存;
- USB2.0 接口;
- 内置 10/100M 以太网卡。

（14） 扫描仪

- A3 幅面,
- CCD 扫描方式
- 分辨率 2400×2400 dpi
- 48 位色彩深度
- USB2.0 接口

（15） 外置刻录机

- 外置式
- CD 刻录 48×, DVD 刻录 16×
- 8MB 缓存
- USB2.0 接口

（16） 42U 标准机柜

- 42U, 19 英寸标准机柜标准
- 符合 ANSI/EIA RS-310-D、IEC297-2、DIN41491; PART1、DIN41494; PART7、GB/T3047.2-92 标准; 兼容 ETSI 标准
- 前后门配锁
- 静载承重≥1000KG
- 防护等级: IP20
- 主要材料: SPCC 优质冷扎钢板制作
- 厚度: 2.0mm

- 表面处理：镀锌或静电喷塑

（17） 空调

- 制冷量 $\geq 14000\text{W}$ ，制热量 $\geq 14000\text{W}$ 。
- 制冷、制热，适用于 70~150 平米面积范围。
- 遥控。
- 立式安装。
- 室外机组防护等级 IP24
- 能效等级：不低于国标 2 级或选用变频空调。

（18） 30KVA UPS 电源

- N+1 模块化 UPS 电源；
- 单元模块容量：10KVA；
- 工作温度：0℃~+40℃，相对湿度： $\leq 95\%$ （25℃，无凝露）；
- 输入电压：380VAC $\pm 25\%$ ，输入频率 50 $\pm 10\%$ ；
- 输入、输出接线：3 Φ 4W + G；
- 整流器采用 6 脉冲整流+5 次谐波滤波器方式，输入谐波电流总含量 $< 10\%$ ；
- 整流器容量：输出满载工作时，对备用 2 小时的电池，充电能力不小于 2|10；
- 具有电池均浮充自动控制、充电温度补偿功能和电池定期自动测试功能；
- 单块蓄电池：12V；
- 逆变器输出有内置的工频隔离变压器，输出电压：380VAC，稳态精度： $\pm 1\%$ 。

（19） 均压等电位系统

锡林郭勒盟国省干线路网信息服务中心监控大厅内要在机房地板下面架设环状均压等电位网格。均压等电位网格一点接地，并与（在安装防雷设备的前提下）机房专用地、屏蔽地、防静电地、大楼接地端子实施等电位机械连接或瞬态连接。所有地线均采用不小于 16mm² 的多股铜线，均压等电位网格须采用绝缘端子作为支撑。均压等电位网格须采用 30mm×3mm 的铜带，地线和均压等电位之间采用 M8 螺栓可靠连接，网格是相距 1.5m 的方格。接地端子与均压等电位网格连接处安装一只瞬态连接器。

所有系统电子设备的金属外壳、机柜、机架、金属管、槽、屏蔽线外层、电子设备防静电接地、安全保护接地、防雷器的接地端等均应以最短距离与等电位连接网络的铜带连接。

（20） 金属护线槽

- 镀锌钢板
- 200×100mm
- t=2mm

（21） 防静电地板

- 类型：全钢板基陶瓷防静电地板
- 规格：600X600mm
- 均布承重不小于 4.4KPa。

（22） 断路器

- 冲击耐受电压 6kV；
- 标准:IEC 898/GB10963-1999；
- 额定电压: 1P AC230V ; 2/3/4P AC400V；
- 额定电流: 1-63A；

- 分断能力:6KA;
- 快速闭合;
- 机械寿命 (O-C): 20000 次

(23) 电源浪涌保护器 (SPD1)

- 本设备安装 4 只开关型和 4 只限压型防雷器
- 每一只开关型防雷器可以抵御和吸收 10/350 微秒的直击雷电流 35 千安培; 每一只限压型防雷器可以抵御和吸收 8/20 微秒的最大放电电流 40 千安培
- SPD1 防雷器件组可以抵御相线及中性线对地线排 80 千安培的直击雷电流 (L1-PE/20kA; L2-PE/20kA; L3-PE/20kA; N-PE/20kA)
- SPD1 为具有能量配合型的防雷器件组, 保护电平小于等于 1.2kV
- 在输入端地线上安装无源雷击计数器,具备故障指示功能

(24) 设备安装辅材及线缆

包括除上述提及的设备和材料之外的、用于本设备安装固定用的辅材及连接用尾缆。

(25) 大厅装修

锡林郭勒盟国省干线路网信息服务中心房间同时摆放设备机柜、监控大屏及操作台, 需在设备机柜和大屏之间增加隔断, 以实现设备和人员的隔离, 为监控人员提供更良好的工作环境。

(26) 计量与支付

1) 计量

子目号	名称	单位
1	监控服务器	套
2	视频管理服务器	套

子目号	名称	单位
3	工作站	套
4	24 口以太网交换机	台
5	48 口以太网交换机	台
6	大屏拼接控制器	台
7	WEB 服务器	套
8	50 英寸背投大屏拼接单元	台
9	LED 室内显示屏	台
10	软解码服务器	台
11	综合监视器墙支架	套
12	综合控制台	套
13	活动座椅	把
14	彩色喷墨打印机	台
15	扫描仪	台
16	外置刻录机	台
17	42U 标准机柜	台
18	空调	台
19	30KVA UPS 电源	台
20	均压等电位系统	平方米
21	金属护线槽	米
22	防静电地板	平方米
23	断路器	套
24	电源浪涌保护器	套
25	软件	
25.1	服务器操作系统	套
25.2	监控管理综合平台软件	套
25.3	网络杀毒软件	套
25.4	数据库软件	套
25.5	办公软件	套
25.6	3G 视频管理软件	套
25.7	GIS 平台软件升级	项
26	设备安装辅材及线缆	项
27	大厅装修	项

2) 支付

- 按照本章技术规范完成的工作按照工程量清单总表中的相应单价支付。
- 单价包括：系统设计、供给、运输、测试、安装、连接、调试、开通、试运行、交付使用、包修、提供设备备用件，以及完成上述工作所必需的设备、机具、仪表、材料、人工、存储、场地清理等全部费用。
- 同时单价还包括：在技术规范中未明确提及，但属于完成该项工程所必须的工作费用。

204 超限检测站监控室设备

204.1 工程范围

- | | | |
|-----|------------|-----|
| (1) | 8 路网络硬盘录像机 | 7 台 |
| (2) | 21"彩色液晶显示器 | 7 台 |
| (3) | 设备安装辅材及线缆 | 1 项 |

承包人应负责系统设备的购置、运输、安装、预调试、完工、调试、保证测试及施工。处理软件必须由设备厂家随产品提供，并要求中文版。同时还包括合同中未提到的，但为工程完工所需的一些基本材料和附属材料的提供。

204.2 8 路网络硬盘录像机

- 网络视频输入：8 路；
- 视频输出：1 路 HDMI，1 路 VGA，1 路 BNC；
- 录像分辨率：1080p、720p、D1、4CIF；
- 同步回放：8 路；
- 支持 8 个 7.2Krpm SATA 硬盘，1 个 eSATA 接口；
- 至少 4 个千兆 RJ45 接口，支持 RS232、RS485 接口；
- 支持 IPv6、UPnP、IPSAN、NFS、SNMP、SADP 等；
- 至少满足 8 路 1080P 高清视频连续存储一个月的存储需求。

204.3 21"彩色液晶显示器

- 屏幕尺寸 21"；
- 支持高清（1080P）视频；

- 视频接口：1 路 VGA，1 路 HDMI；
- 物理分辨率：1920*1080；
- 电源输入范围 165～250V AC；
- 电力消耗 ≤130W；
- 金属外壳 防静电，防磁场，防强电场干扰。

204.4 设备安装辅材及线缆

包括除上述提及的设备和材料之外的、用于本设备安装固定用的辅材及连接用尾缆。

204.5 计量与支付

（1） 计量

子目号	名称	单位
1	8 路网络硬盘录像机	台
2	21"彩色液晶显示器	台
3	设备安装辅材及线缆	项

（2） 支付

- 按照本章技术规范完成的工作按照工程量清单总表中的相应单价支付。
- 单价包括：系统设计、供给、运输、测试、安装、连接、调试、开通、试运行、交付使用、包修、提供设备备用件，以及完成上述工作所必需的设备、机具、仪表、材料、人工、存储、场地清理等全部费用。
- 同时单价还包括：在技术规范中未明确提及，但属于完成该项工程所必须的工作费用。

205 高清全景摄像机

205.1 工程范围

(1)	高清全景摄像机	11 台
(2)	立柱	5 套
(3)	机箱	11 套
(4)	电源	11 台
(5)	1 路以太网光端机	11 对
(6)	网络信号防雷器	11 套
(7)	设备安装辅材及线缆	1 项

高清全景摄像机安装在超限检测站场区内，具体安装位置待联合设计阶段确定。

承包人应负责高清全景摄像机的设计、供货、运输、仓储、安装、调试、开通、测试、试运行、培训、技术文件、交付使用、提供备件以及缺陷责任期等工作项目。同时还包括合同中未提到的，但为工程完工所需的一些基本材料和附属材料的提供。

205.2 高清全景摄像机

高清全景摄像机包括底盒、下球罩、球驱动器（含摄像机、镜头、解码器等）等，采用一体化集成结构，按套装组件购置，其中球驱动器和下球罩应采用可拆除结构，方便维护和更换。

- ≥1/3 英寸逐行扫描 CMOS；
- 镜头：20 倍光学变焦；
- 彩色：0.08lx，黑白 0.013lx，信噪比>50dB；
- 视频压缩：H.264（MPEG-4 Part 10/AVC），MJPEG 分辨率：1920x1080（1080P）、1280x720

（720P）分辨率；

- 遥摄角度：水平 360 度连续，垂直 ≥ 190 度；
- ≥ 99 个预置位；
- 数据接口：10/100Mbps 以太网口；
- 本地存储：32G SD 卡；
- 含安装支架、避雷器、连接线缆、安装所需的套件;含控制与管理软件。
- 转动：
 - 水平转角： 360°
 - 水平转速： $0.1 \sim 80^{\circ} /s$
 - 垂直转角： $-92 \sim +2^{\circ}$
 - 垂直转速： $0.1 \sim 40^{\circ} /s$
- 工作温度： $-50^{\circ}\text{C} \sim +50^{\circ}\text{C}$
- 具备字符叠加功能
- 支持 POE 供电方式

205.3 立柱

- $\varnothing 203 \times 8\text{mm}$ 水泥杆，高 8m，含连接法兰，热镀锌处理。
- 避雷器，1.5m，空心镀锌圆钢， $\varnothing 20\text{mm}$ ，含避雷引下线，且引下线距地面 2 米范围内加绝缘套管保护。
- 设备安装结构应能抵抗 35m/s 以下风速，且设备应能在 30m/s 以下风速时正常工作。

205.4 机箱

- 机箱为全天候防风雨型，防护等级 IP65，机箱所有进出线孔均应做密封、防水处理。

- 安装在立柱上，下沿距离基础平台 $\geq 1.5\text{m}$ 。
- 机箱采用镀锌钢板制作，机箱所有钢构件采用热镀锌处理，镀锌量不小于 600g/m^2 。
- 机箱内空间可放置所需的 19"机架、接线架、电源、防雷设备、加热及排风设备等。尺寸： $600\times 700\times 300\text{mm}$ ，根据实际采购设备，设计机箱内部布局，必要时可对机箱尺寸进行一定的调整。
- 机箱内配置电源单元，输入电压 $220\text{VAC}\pm 10\%$ ，输出满足机箱内设备用电需求。并留有空余插座。
- 机箱门开启时，应有自动锁定装置；机箱门关闭时应密封并锁定。

205.5 电源

- 根据实际采购设备功率和电源要求，为一体化球型摄像机各部件及其数据传输设备配置功率合适的电源。
- 输入电压： $220\text{VAC}\pm 22$
- 输出电压： $12/24\text{ VDC}$ 或 VAC ，根据设备选配

205.6 1 路以太网光端机

- 1 路以太网数据；
- 1 路 $10/100\text{M}$ 自适应端口；
- 无中继传输 $\geq 30\text{km}$
- 工作温度： $-50^{\circ}\text{C}\sim +50^{\circ}\text{C}$ ；
- 工作湿度： $10\%\sim 95\%$ 。

205.7 网络信号防雷器

- 额定工作电压 U_n :5V;
- 最大持续工作电压 U_c :6V;
- 标称放电电流 I_n (8/20) μ s:1.5kA;
- 限制电压 (1.2/50 μ s): (线-线/线-地) \leq 50V/300V。

205.8 设备安装辅材及线缆

包括除上述提及的设备和材料之外的、用于本设备安装固定用的辅材及连接用尾缆。

205.9 施工要求

高清全景摄像机要求采用户外立柱式安装，安装在房建场区内，具体位置待联合设计阶段确定，安装高度 ≥ 7.5 m，具体施工要求如下：

- 按联合设计图纸，检查基础预埋与高杆安装有关的各固定孔尺寸。
- 检查外场摄像机的接地系统，将遥控摄像机控制线缆引线穿好。
- 安装摄像机之前，检查云台转动是否平稳，刹车是否有回程等不良现象，确认无误后，根据设计要求锁定云台转动的起点和终点。
- 将摄像机支架安装在高杆上。
- 检查摄像机，使其处于正常工作状态。
- 吊装摄像机，使高杆与基础垂直，拧紧高强度螺母，使摄像机牢固安装在云台上，所留尾线以不影响云台（摄像机）转动为宜，尾线须加保护措施。
- 在搬动和安装摄像机过程中，不得打开摄像机头盖。
- 安装摄像机控制箱，并检查箱内的电源线和信号线的紧固程度。

205.10 计量与支付

（1） 计量

子目号	名称	单位
1	高清全景摄像机	台
2	立柱	套
3	机箱	套
4	电源	台
5	1路以太网光端机	对
6	网络信号防雷器	套
7	设备安装辅材及线缆	项

（2） 支付

- 按照本章技术规范完成的工作按照工程量清单总表中的相应单价支付。
- 单价包括：系统设计、供给、运输、测试、安装、连接、调试、开通、试运行、交付使用、包修、提供设备备用件，以及完成上述工作所必需的设备、机具、仪表、材料、人工、存储、场地清理等全部费用。
- 同时单价还包括：在技术规范中未明确提及，但属于完成该项工程所必须的工作费用。

206 车道抓拍摄像机

206.1 工程范围

（1）	车道抓拍摄像机	6 台
（2）	安装支架	6 套
（3）	机箱	6 套
（4）	电源	6 台
（5）	1 路以太网光端机	6 对
（6）	网络信号防雷器	6 套
（7）	设备安装辅材及线缆	1 项

车道抓拍摄像机安装在超限检测站地磅旁边的检测室外壁上，具体安装位置待联合设计阶段确定。

承包人应负责车道抓拍摄像机的设计、供货、运输、仓储、安装、调试、开通、测试、试运行、培训、技术文件、交付使用、提供备件以及缺陷责任期等工作项目。同时还包括合同中未提到的，但为工程完工所需的一些基本材料和附属材料的提供。

206.2 车道抓拍摄像机

- （1）摄像机
- 枪式高清数据摄像机；
 - $\geq 1/3$ 英寸逐行扫描 CMOS；
 - 具备字符叠加功能；
 - 镜头：20 倍手动变焦，支持自动对焦；

- 最低照度：黑白：30；IRE 时为 0.04；Lux，F1.6；
- 视频压缩：H.264（MPEG-4 Part 10/AVC）；
- MJPEG 分辨率：1920x1080（1080P）、1280x720（720P）；
- 工作温度：-50℃～+50℃；
- 工作湿度：15～95%；
- 数据接口：10/100Mbps 以太网口；
- 本地存储：32G SD 卡；
- 包括安装支架；
- 同步系统：AC 线性锁定
- 信号制式：PAL 制
- 信噪比>52db
- 增益控制：自动
- 视频输出：1V_{p-p} 75 Ω
- 防水等级：IP66
- 支持 POE 供电方式

（2）室外防护罩

- 摄像头装在防护罩内，以防护外界各种不利环境条件；
- 防护罩应密封、防尘、防雨、雪，配有遮阳罩。
- 防护等级≥IP66

（3）安装

- 摄像机安装高度为离开路面约 1.8 米，能清楚地观察车道的交通状况；
- 摄像机立柱由钢管制成，而且在强风下不会晃动。

206.3 安装支架

- 铸铝材料；
- 最大负重根据实际采购设备选定。

206.4 机箱

- 机箱为全天候防风雨型，防护等级 IP65，机箱所有进出线孔均应做密封、防水处理。
- 安装在立柱上，下沿距离基础平台 $\geq 0.7\text{m}$ 。
- 机箱采用镀锌钢板制作，机箱所有钢构件采用热镀锌处理，镀锌量不小于 600g/m^2 。
- 机箱内空间可放置所需的 19"机架、接线架、电源、防雷设备、加热及排风设备等。尺寸： $600\times 700\times 300\text{mm}$ ，根据实际采购设备，设计机箱内部布局，必要时可对机箱尺寸进行一定的调整。
- 机箱内配置电源单元，输入电压 $220\text{VAC}\pm 10\%$ ，输出满足机箱内设备用电需求。并留有空余插座。
- 机箱门开启时，应有自动锁定装置；机箱门关闭时应密封并锁定。

206.5 电源

- 根据实际采购设备功率和电源要求，为一体化球型摄像机各部件及其数据传输设备配置功率合适的电源。
- 输入电压： $220\text{VAC}\pm 22$
- 输出电压： $12/24\text{VDC}$ 或 VAC ，根据设备选配

206.6 1路以太网光端机

- 1路以太网数据；
- 1路10/100M自适应端口；
- 无中继传输 $\geq 30\text{km}$
- 工作温度： $-50^{\circ}\text{C} \sim +50^{\circ}\text{C}$ ；
- 工作湿度：10%~95%。

206.7 网络信号防雷器

- 额定工作电压 $U_n: 5\text{V}$ ；
- 最大持续工作电压 $U_c: 6\text{V}$ ；
- 标称放电电流 $I_n(8/20)\mu\text{s}: 1.5\text{kA}$ ；
- 限制电压（1.2/50 μs ）：（线-线/线-地） $\leq 50\text{V}/300\text{V}$ 。

206.8 设备安装辅材及线缆

包括除上述提及的设备和材料之外的、用于本设备安装固定用的辅材及连接用尾缆。

206.9 施工要求

车道抓拍摄像机要求采用户外立柱式安装，安装在超限检测站出口、地磅旁，具体位置待联合设计阶段确定，安装高度 $\geq 1.8\text{m}$ ，具体施工要求如下：

- 按联合设计图纸，检查基础预埋与高杆安装有关的各固定孔尺寸。
- 检查外场摄像机的接地系统，将摄像机控制线缆引线穿好。
- 将摄像机支架安装在高杆上。
- 检查摄像机，使其处于正常工作状态。
- 在搬动和安装摄像机过程中，不得打开摄像机头盖。

- 安装摄像机控制箱，并检查箱内的电源线和信号线的紧固程度。

206.10 计量与支付

（1） 计量

子目号	名称	单位
1	车道抓拍摄像机	台
2	安装支架	套
3	机箱	套
4	电源	台
5	1 路以太网光端机	对
6	网络信号防雷器	套
7	设备安装辅材及线缆	项

（2） 支付

- 按照本章技术规范完成的工作按照工程量清单总表中的相应单价支付。
- 单价包括：系统设计、供给、运输、测试、安装、连接、调试、开通、试运行、交付使用、包修、提供设备备用件，以及完成上述工作所必需的设备、机具、仪表、材料、人工、存储、场地清理等全部费用。
- 同时单价还包括：在技术规范中未明确提及，但属于完成该项工程所必须的工作费用。

207 道路遥控摄像机

207.1 工程范围

(1)	摄像机	8 台
(2)	镜头	8 支
(3)	防护罩	8 套
(4)	立柱	7 套
(5)	安装支架	8 套
(6)	机箱	8 套
(7)	2 路以太网光端机	8 对
(8)	网络信号防雷器	8 套
(9)	设备安装辅材及线缆	1 项

承包商应负责道路遥控摄像机的设计、供货、运输、仓储、安装、调试、开通、测试、试运行、培训、技术文件、交付使用、提供备件以及缺陷责任期等工作项目。同时还包括合同中未提到的，但为工程完工所需的一些基本材料和附属材料的提供。

道路遥控摄像机均采用太阳能供电系统进行供电的，其供电设备在“211 节”计列。

207.2 摄像机

- (1) 摄像机：
- 枪式高清网络摄像机；
 - $\geq 1/3$ 英寸逐行扫描 CMOS
 - 最低照度：彩色：0.8lx，黑白：0.04lx，信噪比 $>50\text{dB}$ ，F1.6；
 - 视频压缩：H.264（MPEG-4 Part 10/AVC）；

- 分辨率：1280x720（720P）、1920x1080（1080P）两种分辨率；
- 工作温度：-50℃～+50℃。
- 工作湿度：15～95%。
- 数据接口：10/100Mbps 以太网口；
- 本地存储：32G SD 卡；
- 包括附带安装支架、除霜加热器、机箱、信号防雷器、视频防雷器
- 具备字符叠加功能
- 支持 POE 供电方式

（2） 解码器：

- 支持选用摄像机镜头和云台控制协议；
- 可实现对摄像机镜头焦距、云台角度等的远程控制。

（3） 云台

- 铝板构造；
- 可调涡轮传动驱动装置；
- 重型滚珠轴承；
- 机械摩擦类制动；
- 最大负重 18.14kg；
- 水平转角：0～350°；
- 水平转速：6°/s±1°；
- 垂直转角：-90～+15°；
- 垂直转速：3°/s±0.5°；
- 工作温度：-50℃～+50℃；

- 防护等级：IP66。

207.3 镜头

- 镜头尺寸：1/3”；
- 安装类型：CS 安装；
- 焦距范围：不小于 4~72mm（20 倍光学）；
- 自动聚焦、变焦；
- 自动光圈，视频驱动。

207.4 防护罩

- 云台安装；
- 可拆卸摄像机安装板；
- 带加热器/除霜器；
- 防护等级 \geq IP66；
- 工作温度：-50℃~+50℃，工作湿度：10~95%。

207.5 立柱

- 水泥杆：上端 \varnothing 190mm，下端 \varnothing 390mm，高 12m，壁厚 50mm
- 在相应接线位置预留进出水泥杆接线口
- 避雷针，空心镀锌圆钢， Φ 20mm、高 1.5m
- 设备安装结构应能抵抗 35m/s 以下风速，且设备应能在 30m/s 以下风速时正常工作。

- S27 上 K31+500 处利用原有立柱。

207.6 安装支架

- 最大负重 34kg，或根据实际采购设备选定
- 支架采用钢板（厚度不小于 5mm，热浸镀锌）制抱箍牢固固定在立柱上，设备安装结构应能抵抗 35m/s 以下风速，且设备应能在 30m/s 以下风速时正常工作

207.7 机箱

- 机箱为全天候防风雨型，防护等级 IP65，机箱所有进出线孔均应做密封、防水处理。
- 安装在立柱上，下沿距离基础平台 $\geq 1.5\text{m}$ 。
- 机箱采用镀锌钢板制作，机箱所有钢构件采用热镀锌处理，镀锌量不小于 600g/m^2 。
- 机箱内空间可放置所需的 19"机架、接线架、电源、防雷设备、加热及排风设备等。摄像机机箱尺寸： $600\times 700\times 300\text{mm}$ ，并根据实际采购设备，与太阳能供电系统共用机箱，需要设计机箱内部布局，必要时可对机箱尺寸进行一定的调整。
- 机箱门开启时，应有自动锁定装置；机箱门关闭时应密封并锁定。

207.8 2 路以太网光端机

- 2 路以太网数据；
- 2 路 10/100M 自适应端口；
- 无中继传输 $\geq 30\text{km}$
- 工作温度： $-50^{\circ}\text{C}\sim +50^{\circ}\text{C}$ ；
- 工作湿度：10%~95%。

207.9 网络信号防雷器

- 额定工作电压 U_n :5V;
- 最大持续工作电压 U_c :6V;
- 标称放电电流 I_n (8/20) μ s:1.5kA;
- 限制电压 (1.2/50 μ s) : (线-线/线-地) \leq 50V/300V。

207.10 设备安装辅材及线缆

包括除上述提及的设备和材料之外的、用于本设备安装固定用的辅材及连接用尾缆。

207.11 施工要求

道路遥控摄像机要求采用户外路侧立柱式安装，安装高度 \geq 12m，具体施工要求如下：

- 按照产品清单，核查产品组件是否完整。
- 检查设备的完好程度，并检测摄像机各部件的电子、机械性能,如设备不完整，或有物理性损坏，或不能通过自检，应重新采购设备。
- 检查基础接地形式和阻值是否满足设备防雷接地需求，如不满足，应对接地进行调整。
- 安装摄像机、镜头、防护罩、安装支架等，检测组装成的摄像机各项机械和电气指标是否正常。
- 吊装摄像机，安装机箱、电源、传输设备及防雷等装置，并连接电力和通信线缆，摄像机端线缆应留有一定的余量。
- 在本地初始化摄像机，检测视频采集信号各项指标，达到系统要求参数为止。
- 紧固摄像机各部件，将其视频端口等接入传输设备。
- 在搬动和安装摄像机过程中，不得打开摄像机头盖。
- 安装结构抗风速 35m/s，正常使用最低风速 30m/s。

207.12 计量与支付

(1) 计量

子目号	名称	单位
1	摄像机	台
2	镜头	支
3	防护罩	套
4	立柱	套
5	安装支架	套
6	机箱	套
7	2 路以太网光端机	套
8	网络信号防雷器	套
9	设备安装辅材及线缆	项

(2) 支付

- 按照本章技术规范完成的工作按照工程量清单总表中的相应单价支付。
- 单价包括：系统设计、供给、运输、测试、安装、连接、调试、开通、试运行、交付使用、包修、提供设备备用件，以及完成上述工作所必需的设备、机具、仪表、材料、人工、存储、场地清理等全部费用。
- 同时单价还包括：在技术规范中未明确提及，但属于完成该项工程所必须的工作费用。

208 3G 道路遥控摄像机

208.1 工程范围

(1) 3G 摄像机	25 台
(2) 镜头	25 支
(3) 防护罩	25 套
(4) 立柱	25 套
(5) 安装支架	25 套
(6) 机箱	25 套
(7) 网络信号防雷器	25 套
(8) 设备安装辅材及线缆	1 项

承包商应负责道路遥控摄像机的设计、供货、运输、仓储、安装、调试、开通、测试、试运行、培训、技术文件、交付使用、提供备件以及缺陷责任期等工作项目。同时还包括合同中未提到的，但为工程完工所需的一些基本材料和附属材料的提供。

3G 道路遥控摄像机均采用太阳能供电系统进行供电的，其供电设备在“211 节”计列。

208.2 摄像机

- (1) 3G 摄像机：
- 枪式高清网络摄像机；
 - $\geq 1/3$ 英寸逐行扫描 CMOS
 - 最低照度：彩色：0.8lx，黑白：0.04lx，信噪比 $>50\text{dB}$ ，F1.6；
 - 视频压缩：H.264（MPEG-4 Part 10/AVC）；
 - 分辨率：不低于 704*576；

- 工作温度： $-50^{\circ}\text{C} \sim +50^{\circ}\text{C}$ 。
- 工作湿度：15~95%。
- 数据接口：10/100Mbps 以太网口；
- 含 3G 模块；
- 本地存储：32G SD 卡；
- 具备字符叠加功能；
- 支持 POE 供电方式
- 包括附带安装支架、除霜加热器、机箱、信号防雷器、视频防雷器

（2） 解码器：

- 支持选用摄像机镜头和云台控制协议；
- 可实现对摄像机镜头焦距、云台角度等的远程控制。

（3） 云台

- 铝板构造；
- 可调涡轮传动驱动装置；
- 重型滚珠轴承；
- 机械摩擦类制动；
- 最大负重 18.14kg；
- 水平转角： $0 \sim 350^{\circ}$ ；
- 水平转速： $6^{\circ}/\text{s} \pm 1^{\circ}$ ；
- 垂直转角： $-90 \sim +15^{\circ}$ ；
- 垂直转速： $3^{\circ}/\text{s} \pm 0.5^{\circ}$ ；
- 工作温度： $-50^{\circ}\text{C} \sim +50^{\circ}\text{C}$ ；

- 防护等级：IP66。

208.3 镜头

- 镜头尺寸：1/3”；
- 安装类型：CS 安装；
- 焦距范围：不小于 4~72mm（20 倍光学）；
- 自动聚焦、变焦；
- 自动光圈，视频驱动。

208.4 防护罩

- 云台安装；
- 可拆卸摄像机安装板；
- 带加热器/除霜器；
- 防护等级 \geq IP66；
- 工作温度：-50℃~+50℃，工作湿度：10~95%。

208.5 立柱

- 水泥杆：上端 \varnothing 190mm，下端 \varnothing 390mm，高 12m，壁厚 50mm
- 在相应接线位置预留进出水泥杆接线口
- 避雷针，空心镀锌圆钢， Φ 20mm、高 1.5m
- 设备安装结构应能抵抗 35m/s 以下风速，且设备应能在 30m/s 以下风速时正常工作。

208.6 安装支架

- 最大负重 34kg，或根据实际采购设备选定；
- 支架采用钢板（厚度不小于 5mm，热浸镀锌）制抱箍牢固固定在立柱上，设备安装结构应能抵抗 35m/s 以下风速，且设备应能在 30m/s 以下风速时正常工作

208.7 机箱

- 机箱为全天候防风雨型，防护等级 IP65，机箱所有进出线孔均应做密封、防水处理。
- 安装在立柱上，下沿距离基础平台 $\geq 1.5\text{m}$ 。
- 机箱采用镀锌钢板制作，机箱所有钢构件采用热镀锌处理，镀锌量不小于 600g/m^2 。
- 机箱内空间可放置所需的 19"机架、接线架、电源、防雷设备、加热及排风设备等。摄像机机箱尺寸： $600\times 700\times 300\text{mm}$ ，并根据实际采购设备，与太阳能供电系统共用机箱，需要设计机箱内部布局，必要时可对机箱尺寸进行一定的调整。
- 机箱门开启时，应有自动锁定装置；机箱门关闭时应密封并锁定。

208.8 网络信号防雷器

- 额定工作电压 $U_n: 5\text{V}$ ；
- 最大持续工作电压 $U_c: 6\text{V}$ ；
- 标称放电电流 $I_n(8/20)\mu\text{s}: 1.5\text{kA}$ ；
- 限制电压 $(1.2/50\mu\text{s}) : (\text{线-线/线-地}) \leq 50\text{V}/300\text{V}$ 。

208.9 设备安装辅材及线缆

包括除上述提及的设备和材料之外的、用于本设备安装固定用的辅材及连接用尾缆。

208.10 施工要求

3G 道路遥控摄像机要求采用户外路侧立柱式安装，安装高度 $\geq 12\text{m}$ ，具体施工要求如下：

- 按照产品清单，核查产品组件是否完整。
- 检查设备的完好程度，并检测摄像机各部件的电子、机械性能,如设备不完整，或有物理性损坏，或不能通过自检，应重新采购设备。
- 检查基础接地形式和阻值是否满足设备防雷接地需求，如不满足，应对接地进行调整。
- 安装摄像机、镜头、防护罩、安装支架等，检测组装成的摄像机各项机械和电气指标是否正常。
- 吊装摄像机，安装机箱、电源、传输设备及防雷等装置，并连接电力和通信线缆，摄像机端线缆应留有一定的余量。
- 在本地初始化摄像机，检测视频采集信号各项指标，达到系统要求参数为止。
- 紧固摄像机各部件，将其视频端口等接入传输设备。
- 在搬动和安装摄像机过程中，不得打开摄像机头盖。
- 安装结构抗风速 35m/s，正常使用最低风速 30m/s。

208.11 计量与支付

(1) 计量

子目号	名称	单位
1	3G 摄像机	台
2	镜头	支
3	防护罩	套
4	立柱	套

子目号	名称	单位
5	安装支架	套
6	机箱	套
7	网络信号防雷器	套
8	设备安装辅材及线缆	项

（2） 支付

- 按照本章技术规范完成的工作按照工程量清单总表中的相应单价支付。
- 单价包括：系统设计、供给、运输、测试、安装、连接、调试、开通、试运行、交付使用、包修、提供设备备用件，以及完成上述工作所必需的设备、机具、仪表、材料、人工、存储、场地清理等全部费用。
- 同时单价还包括：在技术规范中未明确提及，但属于完成该项工程所必须的工作费用。

209 3G 车载移动摄像机

209.1 工程范围

(1) 摄像机	17 台
(2) 镜头	17 支
(3) 设备安装辅材及线缆	1 项

承包商应负责 3G 车载移动摄像机的设计、供货、运输、仓储、安装、调试、开通、测试、试运行、培训、技术文件、交付使用、提供备件以及缺陷责任期等工作项目。同时还包括合同中未提到的，但为工程完工所需的一些基本材料和附属材料的提供。

209.2 摄像机

- 摄像机：≥1/3 英寸逐行扫描 CMOS；
- 最低照度：1.7Lux/F1.6(彩色) 0.3Lux/F1.2（黑白）；
- 视频压缩：H.264，音频压缩格式 G.711；
- 分辨率 不低于 752x582 ；
- 工作温度：－50℃～+50℃。
- 工作湿度：15～95%；
- 具有抗震功能；
- 本地存储：32G SD 卡；
- 传输模块：3G 传输模块，支持 3G 网络（WCDMA 或 CDMA2000）；；
- 红外视距：不低于 20 米；

- 具备字符叠加功能；
- 配件包括云台减震座、线缆等。

209.3 镜头

- 镜头：20 倍光学变焦；
- 低功耗红外夜视灯，可视距离不小于 15m。

209.4 设备安装辅材及线缆

包括除上述提及的设备和材料之外的、用于本设备安装固定用的辅材及连接用尾缆。

209.5 施工要求

3G 车载移动摄像机要求安装在车厢内前侧，具体施工要求如下：

- 按照产品清单，核查产品组件是否完整。
- 检查设备的完好程度，并检测摄像机各部件的电子、机械性能,如设备不完整，或有物理性损坏，或不能通过自检，应重新采购设备。
- 检查基础接地形式和阻值是否满足设备防雷接地需求，如不满足，应对接地进行调整。
- 安装摄像机、安装支架等，检测组装成的摄像机各项机械和电气指标是否正常。
- 吊装摄像机，安装传输设备及防雷等装置，并连接电力和通信线缆，摄像机端线缆应留有一定的余量。
- 在本地初始化摄像机，检测视频采集信号各项指标，达到系统要求参数为止。
- 紧固摄像机各部件，将其视频端口等接入传输设备。
- 在搬动和安装摄像机过程中，不得打开摄像机头盖。

209.6 计量与支付

（1） 计量

子目号	名称	单位
1	摄像机	台
2	镜头	支
3	设备安装辅材及线缆	项

（2） 支付

- 按照本章技术规范完成的工作按照工程量清单总表中的相应单价支付。
- 单价包括：系统设计、供给、运输、测试、安装、连接、调试、开通、试运行、交付使用、包修、提供设备备用件，以及完成上述工作所必需的设备、机具、仪表、材料、人工、存储、场地清理等全部费用。
- 同时单价还包括：在技术规范中未明确提及，但属于完成该项工程所必须的工作费用。

210 车载卫星定位设备

210.1 工程范围

(1) 车载卫星定位设备	24 台
(2) 设备安装辅材及线缆	1 项

承包商应负责车载卫星定位设备的设计、供货、运输、仓储、安装、调试、开通、测试、试运行、培训、技术文件、交付使用、提供备件以及缺陷责任期等工作项目。同时还包括合同中未提到的，但为工程完工所需的一些基本材料和附属材料的提供。

210.2 车载卫星定位设备

- GSM 四频系统；
- 高感度 GPS 接收芯片；
- 内置开关电源，超宽电压输入范围；
- 内置震动传感器，实现车辆智能防盗；
- 可外接继电器，实现远程控制车辆油电；
- 内置备用电池，实现非法剪线报警。
- 技术参数：GSM：850/900/1800/1900 mhz；
- GPRS：class12，GPS：SIRF star III；
- 通道数：不低于 15 通道；
- 追询敏感度：>-159dBm；
- 内置电池：不低于 100mAh

210.3 设备安装辅材及线缆

包括除上述提及的设备和材料之外的、用于本设备安装固定用的辅材及连接用尾缆。

210.4 施工要求

车载卫星定位设备要求安装在车厢内前侧，具体施工要求如下：

- 按照产品清单，核查产品组件是否完整。
- 检查设备的完好程度，并检测各部件的电子、机械性能,如设备不完整，或有物理性损坏，或不能通过自检，应重新采购设备。
- 在本地初始化车载卫星定位设备，检测各项指标，达到系统要求参数为止。

210.5 计量与支付

(3) 计量

子目号	名称	单位
1	车载卫星定位设备	套
2	设备安装辅材及线缆	项

(4) 支付

- 按照本章技术规范完成的工作按照工程量清单总表中的相应单价支付。
- 单价包括：系统设计、供给、运输、测试、安装、连接、调试、开通、试运行、交付使用、包修、提供设备备用件，以及完成上述工作所必需的设备、机具、仪表、材料、人工、存储、场地清理等全部费用。
- 同时单价还包括：在技术规范中未明确提及，但属于完成该项工程所必须的工作费用。

211 太阳能供电设备

211.1 工程范围

（1）	太阳能光伏组件	36 套
（2）	太阳能控制器	36 台
（3）	蓄电池组	36 组
（4）	设备安装辅材及线缆	1 项
（5）	原设备拆除	1 项

承包商应负责太阳能供电设备的设计、供货、运输、仓储、安装、调试、开通、测试、试运行、培训、技术文件、交付使用、提供备件以及缺陷责任期等工作项目。同时还包括合同中未提到的，但为工程完工所需的一些基本材料和附属材料的提供。

211.2 系统构成

本项目中道路遥控摄像机和 3G 道路遥控摄像机均采用太阳能供电设备为其供电，与摄像机共用机箱。

太阳能供电设备，由太阳能光伏组件、太阳能控制器、蓄电池组、蓄电池箱、安装支架等组成。

太阳能供电设备的额定输出电压 24V DC，若承包人采购的设备需使用其他电压，则由承包人自行提供逆变器或变换器。

太阳能供电设备的容量需根据当地太阳能自然条件来进行配置，并进行适当优化，可以保证整个系统在连续阴天情况下正常工作 5 天设计，且最低配置不低于：太阳能光伏电池组件 600Wp（单块 300Wp，2 并接）、蓄电池 400Ah（单块 12V 200Ah，2 串 2 并）。

211.3 系统功能

- (1) 太阳能光伏电池组件：由多个光伏板组成方阵，将光能转换成电能，可单个或多个光伏板并联供电。
- (2) 太阳能控制器：
 - 控制蓄电池的充、放电电流和电压。快速、平稳、高效地为蓄电池充电，减少充电过程中的损耗，避免蓄电池过充电和过放电现象的发生，尽量延长蓄电池的使用寿命；控制蓄电池放电水平，保证负载工作有较稳定的直流电压；
 - 提供蓄电池过充、过放、输出过载、过压、温度过高等保护功能，并通过报警端口进行报警；具有温度补偿功能。
 - 提供标准通信和报警端口，可将控制器与以太网通信设备连接，将能反映电源系统工作状况的相关数据上传至锡盟国省干线路网信息服务中心，并接入分中心计算机系统，由监控专用软件进行监控。
- (3) 蓄电池组：将太阳能电池板发出的电能储存起来，供负载使用。

211.4 太阳能光伏组件

- 光伏组件：单晶硅；
- 发电性能要求：受恶劣天气（风沙、雨雪）的影响要小，具备弱光发电的性能；
- 组件转化率： $\geq 17\%$ ；
- 生产标准：GB/T9535；
- 测试标准：IEC61215；
- 额定功率：600Wp；
- 开路电压温度系数： $-(155\pm 10)\text{ mV}/^\circ\text{C}$ ；
- 短路电流温度系数： $(0.06\pm 0.01)\text{ \%}/^\circ\text{C}$ ；
- 最大功率温度系数： $-(0.5\pm 0.05)\text{ \%}/^\circ\text{C}$ ；

- 工作温度：-40℃～+85℃；
- 开路电压 Voc(V)： 44.2V；
- 短路电流 Iso(A)： 6A；
- 峰值电压 Vm(V)： 37.0±3%；
- 峰值电流 Im(A)： 5.2±4%；
- 旁路二级管：有；
- 边框接地电阻：<1Ω；
- 迎风压强：>2400pa；
- 绝缘电阻：50MΩ/2000V；
- 绝缘强度：DC3500V，1min；
- 衰减率：寿命期内不大于 15%；
- 连接盒：采用满足 IEC 标准的电气连接，采用工业防水耐温快速接插，防紫外线阻燃电缆；
- 电池板与线缆的连接采用接插件，连接牢固、可靠，并能防潮、防水和抗老化能力，接插件使用寿命与电池主体相同；
- 寿命：不少于 25 年,在国内高速有 500 套以上的应用案例；
- 抗雷、雨、风、冰雹、防火和防抗震等抗击自然灾害。

211.5 蓄电池组

- 电池的类型：免维护阀控式密封胶体蓄电池；
- 单台蓄电池额定电压：12V DC；
- 单台蓄电池额定容量：200Ah；
- 蓄电池组（并接）额定容量：按当地冬季最短光照小时的月份的平均气温下，厂家推荐

- 放电深度下，能够支持系统连续工作不少于 120 小时配置；
- 适应环境温度：-20℃～+45℃条件下，不出现热失控与不放电；
 - 在环境温度 20℃～30℃条件下正常使用，应达到额定容量；
 - 蓄电池低温工作性能：-20℃条件下蓄电池容量不低于 60%；
 - 蓄电池高温工作性能：45℃条件下蓄电池容量不低于 100%；
 - 蓄电池自放电性能：20℃～25℃条件下存放 2 年，自放电率不大于 40%；
 - 蓄电池寿命要求：20℃～25℃条件下浮充使用寿命不低于 8 年；
 - 电池槽、盖为高强 ABS 材料，并采用环氧树脂封合，无泄露；
 - 电池在正常浮充工作过程中应无酸雾逸出；
 - 蓄电池应急充电方式：以每组不超过 0.25 倍蓄电池容量的大电流进行快速充电，蓄电池电量报警后 3 小时内；
 - 蓄电池置于具有一定透气、保温能力的保温箱内，箱体采用耐久材料，牢固可靠。保温材料采用聚氨酯泡沫；
 - 含蓄电池保温箱，保证在-50℃情况下蓄电池正常工作。

211.6 太阳能控制器

- 额定工作电压：24V DC；
- 允许太阳能电池板最大开路电压：50V；
- 控制点设置：自由设置系统运行的节点电压；
- 控制器充满断开电压值：27.8～29.6V；
- 控制器亏电断开电压值：21.0～22.0V；
- 控制器恢复连接电压值：25.6～26.6V；

- 控制器温度补偿系数：-3~7mV/°C；
- 太阳能电池—蓄电池间电压降落：≤3%；
- 控制器损耗：不超过额定充电电流的 1%；
- 充、放电回路压降：不超过系统额定电压的 5%；
- 控制器具备外电源（柴油发电机等）接入充电接口，应急充电接口额定电流>100A；
- 使用环境温度：-50°C~+50°C；
- 使用海拔：≤2000m；
- 显示功能：LCD 显示，如蓄电池电压、蓄电池充放电电流、太阳能电池板电压电流、工作模式、系统参数、系统状态等；
- 设置功能：菜单方式操作，可对系统的参数（蓄电池过充、过放参数等）、工作模式等进行设置,满足不同功能的需求。控制器可存储最近 30 天系统运行数据；
- 通信功能：通过配置的标准通信接口（RS232/485）和数据线，可将控制器与串口通信设备连接，上传太阳能电池板电压电流、蓄电池电压、蓄电池充放电电流、蓄电池温度、负载电流、太阳能电池板工作状态（投入/撤出）、环境温度等反映电源系统工作状况数据，或存储为历史记录在需要时上传数据；
- 系统可独立控制对监控设备和传输设备的输出。在容量降低到一定值时，可对其中某一设备的输出单元断电，优先保证重要设备的输出单元正常工作；
- 提供蓄电池过充、过放、输出过载、过压、温度过高等保护功能，并通过报警端口进行报警；
- 具有温度补偿功能；
- 系统可通过配置电压转换模块提供多组稳定电压输出，以满足不同设备的实际需求。电压转换模块应选用高效、低损耗的设备；
- 泄荷器（可集成在控制器内）采用优质电热管、电热板制造，不允许使用高温电热丝制作；具有隔热支架，防止因热传导损坏其它部件；具有防护人员烫伤的防护设施；功率

≥2 倍的太阳能供电系统总功率。

211.7 设备安装辅材及线缆

包括除上述提及的设备和材料之外的、用于本系统设备安装固定用的辅材及连接用尾缆。

211.8 原设备拆除

S27 锡张高速有一处摄像机（桩号：K31+500）需要拆除原供电设备，更换为太阳能供电。

211.9 安装要求

- 太阳能电池板：太阳能电池板安装在摄像机杆体上，结构牢固、外观美观，能抵抗 35m/s 的风速。太阳能板安装方位宜正面向南，安装高度≥5m，与水平面倾斜角度结合安装地纬度确定，以保证系统在冬季能获得最多的太阳辐射能量，应尽量避免安装在受周围设施或树木遮挡的位置。上下多层布置太阳能板时，上下层应保持一定距离，以避免下层太阳能板被遮挡；
- 太阳能控制器等安装在摄像机设备机箱内；
- 蓄电池箱，安装在蓄电池人井内，并具有防水、透气和保温措施。深度不小于 0.5m，井内采用聚氨酯泡沫保温密封

211.10 计量与支付

(1) 计量

细目号	名称	单位
1	太阳能光伏组件	套
2	太阳能控制器	台
3	蓄电池组	组
4	设备安装辅材及线缆	项
5	原设备拆除	项

（2） 支付

- 按照本章技术规范完成的工作按照工程量清单总表中的相应单价支付。
- 单价包括：系统设计、供给、运输、测试、安装、连接、调试、开通、试运行、交付使用、包修、提供设备备用件，以及完成上述工作所必需的设备、机具、仪表、材料、人工、存储、场地清理等全部费用。
- 同时单价还包括：在技术规范中未明确提及，但属于完成该项工程所必须的工作费用。

212 监控外场设备基础及接地

212.1 工程范围

（1）道路摄像机基础及接地	35 套
（2）高清全景摄像机基础及接地	4 套
（3）太阳能蓄电池井	36 套

承包商应负责监控外场设备立柱、基础和接地的设计、供货、运输、仓储、安装、调试、开通、测试、试运行、培训、技术文件、交付使用、提供备件以及缺陷责任期等工作项目。同时还包括合同中未提到的，但为工程完工所需的一些基本材料和附属材料的提供。

212.2 基础尺寸

- （1）摄像机基础
1200×1200×2900mm+1400×1400×300mm 垫层，钢筋混凝土现浇，内用土夯实。
- （2）高清全景摄像机基础及接地
1200×1200×2100mm+1400×1400×200mm 垫层，钢筋混凝土现浇，内用土夯实。

212.3 太阳能蓄电池井

- 2140×2740×1790mm，砖砌，C15 混凝土垫层，C20 混凝土盖板

212.4 接地要求

监控外场设备采用 TT 接地方式，防雷接地和保护接地分开设置，相距大于 20 米，接地线引出点尽量远离，防雷接地电阻不大于 10 Ω，保护接地电阻不大于 4 Ω。

212.5 施工要求

- (1) 基础采用明挖法施工，基底应先整平、夯实、控制好标高。施工完毕，基础应分层回填夯实。
- (2) 基础采用 C10、C30 号混凝土现场浇注，构造钢筋 A6、A8、A12 选用热轧 I 级光面圆钢筋，B14、B 20 为 II 级螺纹钢筋，钢筋保护层厚度不小于 25 毫米。
- (3) 基础顶面应预埋钢地脚螺栓，地脚下面为标准弯钩，法兰盘为 Q235 钢制作。
- (4) 在浇注混凝土时，应注意使底座法兰盘与基础对中，并将其嵌进基础，其上表面与基础顶面齐平，同时保持其顶面水平，顶面预埋的地脚螺栓与其保持垂直。
- (5) 设备基础与路肩分歧手孔之间的连接钢管采用 A89×4.0 镀锌钢管，钢管摆放位置可根据现场情况进行调整。
- (6) 施工完毕后，露出基础的钢管应堵塞，以避免进水；外露的地脚螺栓外露长度宜控制在此 80~100mm 以内，并对外露螺纹部分加以妥善保护，对于破坏的护坡应加以恢复。
- (7) 除钢筋外的所有钢构件都应采用热浸镀锌处理，地脚螺栓镀锌量为 350g/m²，其余钢构件（包括法兰盘、连接钢管、接地角钢、接地扁钢）采用 600g/m²。
- (8) 接地极选用角钢用一字形排列，接地极与接地引线焊接，每个接地极长 2500mm，相距应不小于 5000mm，埋深应不小于 800mm。

212.6 计量与支付

(1) 计量

子目号	名称	单位
1	道路摄像机基础及接地	套
2	高清全景摄像机基础及接地	套
3	太阳能蓄电池井	套

(2) 支付

- 按照本章技术规范完成的工作按照工程量清单总表中的相应单价支付。
- 单价包括：系统设计、供给、运输、测试、安装、连接、调试、开通、试运行、交付使

用、包修、提供设备备用件，以及完成上述工作所必需的设备、机具、仪表、材料、人工、存储、场地清理等全部费用。

- 同时单价还包括：在技术规范中未明确提及，但属于完成该项工程所必须的工作费用。

213 监控辅助材料

213.1 工程范围

(1) 电力电缆		
ZRYJV-0.6/1kV-5×35mm2	200 米	
ZRYJV-0.6/1kV-5×25mm2	50 米	
ZRYJV-0.6/1kV-5×4mm2	300 米	
ZRYJV-0.6/1kV-2×10mm2	800 米	
(2) 网线		
双绞线 UTP-5e	2345 米	
(3) HDMI 线		
10 米一根	18 根	
(4) 尾纤		
FC，3m 长，防水插拔跳纤，插拔次数≥1000 次	25 根	
(5) 其他安装辅材及线缆		1 项

213.2 设备安装辅材及线缆

包括除上述提及的设备和材料之外的、用于本系统设备安装固定用的辅材及连接用尾缆。

213.3 施工要求

- 按施工图路由进行摸底，调查具体路由状况、手孔、钢管的具体位置和处理措施。
- 检查新增线缆是否可靠，不应有损坏、扭绞、压扁和保护层断裂等。
- 新增电力电缆或通信电缆均设置在防静电活动地板下，并敷设在走线槽内，并视实际情况留有 2~5m 的余量。

- 连接设备的电源线和信号线应分别铺设，排列整齐，捆扎固定，长度留有余量，并做编号。
- 当设备的缆线（包括信号线和电源线）铺设完成后，应进行一系列的测试，包括单一设备测试、设备间连接测试及系统运行测试，以保证系统正常运行。

213.4 计量与支付

（1） 计量

子目号	名称	单位
1	电力电缆	
1.1	ZRYJV-0.6/1kV-5×35mm ²	米
1.2	ZRYJV-0.6/1kV-5×25mm ²	米
1.3	RYJV-0.6/1kV-5×4mm ²	米
1.4	ZRYJV-0.6/1kV-2×10mm ²	米
2	网线	
2.1	双绞线 UTP-5e	米
3	HDMI	根
4	尾纤	根
5	其他安装辅材及线缆	项

（2） 支付

- 按照本章技术规范完成的工作按照工程量清单总表中的相应单价支付。
- 单价包括：系统设计、供给、运输、测试、安装、连接、调试、开通、试运行、交付使用、包修、提供设备备用件，以及完成上述工作所必需的设备、机具、仪表、材料、人工、存储、场地清理等全部费用。
- 同时单价还包括：在技术规范中未明确提及，但属于完成该项工程所必须的工作费用。

214 施工组织

(1) 对已通车高速遥控摄像机施工 1 项

本项目涉及已建成通车的高速公路路段，与新建机电项目相比，改造工程更为复杂，施工的同时必须考虑营运生产的需要和施工安全，旧设备的更换及新系统设备的安装都应尽量减少对道路正常通行的影响，同时应保证施工期人员、车辆的安全，故按照项目实施方案，并针对各阶段工程特点，提出如下施工组织方案。

214.1 施工组织方案

遥控摄像基站，采用柱式结构，作业面较小，施工工期短，无需中断交通，推荐采用“局部封闭路肩”的交通组织方案。具体实施步骤如下：

- 1) 在施工作业一侧路肩处按照过渡区-缓冲区-作业区-过渡区的顺序，分别摆放锥桶进行隔离，并设置路栏、前方施工车辆慢行标志；
- 2) 在警告区 2km、500m 处设置施工警告标志，其中遥控摄像机作业位于互通出入口三角区域，为确保施工安全，在过渡区前 100m 处设置限速标志以及减速振动标线以及终止区相应的解除限速标志；
- 3) 施工完毕后，回收锥桶、路栏等设施，拆除临时标志和减速标线。
- 4) 施工单位应结合路段实际情况，提出具体的交通组织、疏导的工作方案，积极做好管理单位、公安交管部门的交通组织协调工作。

214.2 设备位置和数量

外场设备道路作业表

序号	设备名称	桩号	位置	备注
1	遥控摄像机 RCAM1	K31+500	上行	更换
2	遥控摄像机 RCAM2	K59+100	上行	新建
3	遥控摄像机 RCAM3	K156+200	上行	新建

序号	设备名称	桩号	位置	备注
4	遥控摄像机 RCAM4	K179+200	上行	新建
5	遥控摄像机 RCAM5	K237+800	下行	新建
6	遥控摄像机 RCAM6	K266+000	上行	新建

注：大桩号到小桩号一侧为上行；小桩号到大桩号一侧为下行。

214.3 技术要求及注意事项

- 施工单位应按照 JTG H30-2004《公路养护安全作业规程》以及具体的施工计划，提出详细的交通组织、疏导工作方案，并设专人指挥交通，以确保安全。
- 交通组织需满足 GB5768-2009《道路交通标志和标线》、JTG H30-2004《公路养护安全作业规程》及相关规范要求。
- 交通标志的形状、图案、字体、颜色应严格按照现行 GB5768-2009《道路交通标志和标线》及设计图纸要求制作。
- 所有钢构件均应先加工制作，后热浸镀锌，严禁镀锌后加工。
- 单柱式、双柱式的标志板内缘到土路肩边缘的距离不少于 25cm，悬臂式标志板下缘距路面净空高度不得小于 5.5m。
- 标志板反光膜需符合 GB/T 18833-2012《道路交通反光膜》的规定，并按照厂家贴膜要求进行粘贴。
- 标志板的制作、安装应符合 GB5768-2009 和 GB/T 23827-2009 的要求。
- 临时标线均采用预成型标线带，并符合 JT/T 493-2003《道路预成型标线带》关规定，道路预成型标线背部为高性能压敏胶，表面为耐磨高分子表层，菱形凸起，产品以通过交通部有效认证为准。
- 隔离墩应采用工程塑料制作，壁厚不小于 6mm,并不易褪色，美观耐用，充沙后应将独立单元进行有效连接，并且能够迅速排除沙子取消隔离。
- 隔离墩的拉伸强度不小于 15MPa，断裂伸长率不小于 300%
- 产品的碰撞性能、色度性能、耐高低温性能、耐候性能及耐油性能应符合 GA/T416-2003

的相关规定。

- 临时设施的设置与撤除，当作业进行时，应顺着交通流方向设置，完成后应逆着交通流方向拆除。

214.4 计量与支付

(1) 计量

子目号	名称	单位
1	施工组织	项

(2) 支付

- 按照本章技术规范完成的工作按照工程量清单总表中的相应单价支付。
- 单价包括：系统设计、供给、运输、测试、安装、连接、调试、开通、试运行、交付使用、包修、提供设备备用件，以及完成上述工作所必需的设备、机具、仪表、材料、人工、存储、场地清理等全部费用。
- 同时单价还包括：在技术规范中未明确提及，但属于完成该项工程所必须的工作费用。

215 备件、随机备件和专用工具

承包人所提供的设备备件，应充分考虑中国的情况，优先选择便于在当地市场采购的同等型号备件或其代用品。

对于本技术规范所提出的缺陷责任期满后所需的备件、专用工具和测试设备，按 100 总则要求执行。

216 安装和完工测试

本工程安装、完工测试按照 100 总则有关内容执行。

217 联合设计和工厂监造

本工程联合设计和工厂监造按照 100 总则有关内容执行。

218 培训

218.1 高级技术人员

(1) 培训要求

- 充分理解所有列出设备的操作原理。
- 全部分解和复原这些设备。
- 迅速找出故障和确定损坏的部件。
- 熟练更换损坏的部件并进行修复。
- 按照制造商的规范进行例行维护。
- 了解系统计算机操作、应用程序，但不一定修改程序。

(2) 培训人员。

- 承包人将负责培训 1 名有 1-2 年工作经验的高级技术人员。

(3) 培训地点

- 在承包人的培训中心或生产基地。

(4) 培训时间

- 培训时间 4 周。

218.2 中级技术人员

(1) 培训要求

- 维护计算机(硬件)或通知计算机制造商提供维修服务。
- 程序维护和修改。
- 计算机操作系统和网络软件，使他们能够熟练操作机器和使用后备文件等。
- 修改程序，以满足新的管理要求。
- 提供紧急编程服务，以应付计算机崩溃。
- 提供基本的硬件维护，包括模块更换、计算机供电设备更换。

(2) 培训人员。

- 承包人将负责培训 1 名有 1-2 年工作经验的中级技术人员。

(3) 培训地点

- 在承包人的培训中心或生产基地。

(4) 培训时间

- 培训时间 4 周。

218.3 操作员

（1） 培训要求

- 完全熟悉分中心设备操作过程，能解释显示器上显示的内容，对操作过程中极少出现的事件和报表中的错误能快速分析。
- 分中心设备保养与维修的理论和实践。

（2） 培训人员。

- 承包人将负责培训 5 名有 1-2 年工作经验的操作员。

（3） 培训地点

- 在现场培训。

（4） 培训时间

培训时间 2 周。

219 技术资料

本工程技术资料按照 100 总则有关内容执行。

监控系统技术资料至少应包括：

- 监控系统及各子系统构成。
- 操作流程。
- 系统和设备功能说明及主要技术参数说明。
- 系统和设备的详细接线说明。
- 软件说明和操作手册。
- 维修手册。
- 报错查询手册。

220 后续服务

本工程后续服务按照 100 总则有关内容执行。

第 300 章 通信设施

301 概述

301.1 系统功能

为监控设施提供稳定、可靠的传输通道，将道路、车载及检测站视频图像传输至锡盟国省干线信息中心。

301.2 系统构成

锡盟国省干线信息中心工程通信设施由以下几部分构成：

1) 专网传输

利用已有通信专网，通过光缆传输。

2) 公网传输

租用公网，通过有线或无线公网传输。

301.3 工程范围

本次招标项目锡盟国省干线信息中心工程，通信工程内容包括以下部分：

1. 光缆传输

S27 锡张高速（6 个监控点）和 S27 伴行路 G207 锡海线（3 个监控点），通过敷设光缆，与 S27 锡张高速通信专网连通，将监控点视频数据传输至锡盟中心。

2. 公网传输（有线）

锡盟国省干线信息中心与 7 个养护工区通过公网组建 VPN 网络。

3. 公网传输（无线）

除 S27 锡张高速（6 个监控点）和 S27 伴行路 G207 锡海线（3 个监控点）外，其它道路外场监控点（28 个监控点，详见监控点布设表），租用公网，通过无线传输方式将视频传输至锡盟国省干线路网信息中心。

4. 监控设备所需尾纤由监控设计计列工程量。

以上 4 项均包括设计、采购、运输、交付、安装、调试和开通所有内容。

302 光缆传输工程

302.1 工程范围

已建通信专网的 S27 锡张高速（6 个监控点，详见监控点布设表）和 S27 伴行路 G207 锡海线（3 个点，详见监控点布设表），通过铺设光缆，接入锡张高速通信光缆，利用已建高速通信专网将视频传输至锡盟国省干线路网信息路网服务中心。

302.2 光缆主要技术性能指标

1. 光纤部分

① 新建光缆线路在成缆后的站间传输主要性能指标应满足如下要求

a. 衰减系数在 1550nm 波长上的最大衰减系数 $\leq 0.22\text{db/km}$

衰减系统在 1310nm 波长上的最大衰减系数 $\leq 0.36\text{db/km}$

b. 色散

➤ 零色散波长范围为（1300~1324）nm

➤ 最大零色散点斜率 $\leq 0.093\text{ps}/(\text{nm}^2.\text{km})$

➤ 1550nm波长的色散系数 $\leq 18\text{ps}/(\text{nm}.\text{km})$

➤ 1480~1580nm范围内色散系数 $\leq 20\text{ps}/(\text{nm}.\text{km})$

c. 偏振模色散

在 1550nm 波长 $\leq 0.50\text{ps/km}$

d. 衰减温度特性

在 $-40^{\circ}\text{C}\sim 60^{\circ}\text{C}$ 范围内附加衰减 $\leq 0.05\text{dB/km}$

② 光纤连接

a. 连接要求

➤ G.652单模光纤进行接续，单纤衰减平均限制（测试波长为1310/1550nm）应不大

于0.06dB，最大值应不大于0.12dB。单纤冷接衰减应不大于0.1dB/个。

➤ 跳纤、尾纤应符合下列要求：

衰减：≤0.05dB/km。

外径不圆度：≤10%。

抗拉力强度：≥150N。

最小弯曲半径：30mm。

温度特性：-40℃～60℃时，光纤附加衰减≤0.02dB/km。

2. 光缆部分

1) 光缆结构：中心束管式或层绞式

2) 敷设方式：沿HDPE管道敷设

3) 维护方式：填充油膏

4) 加强件：金属加强件

5) 光纤色谱：每根光纤整个长度标色

承包人应提供本工程所需光缆纤束中光纤颜色和纤束扎线颜色及扎束方法。

6) 衰减温度特性：在-40℃～+60℃范围内附加衰减≤0.05dB/km

7) 允许拉伸力：当缆的伸长量为0.2%时，允许拉伸力不小于2500N

8) 允许侧压力：允许侧压力不小于2000N/100mm

9) 护套：达到一定的机械强度、防水、防震、防腐、防微生物侵蚀及啮齿动物咬伤。

- 光缆浸水试验24小时后，光缆外护套对地绝缘电阻在直流500伏电压下不小于
2000 Ω · km

- 浸水24小时后，护套耐压强度不小于直流20KV，持续时间不小于2分钟

10) 光缆允许弯曲半径

安装时：≥光缆外径的 20 倍

固定后：≥光缆外径的 15 倍

11) 制造长度：盘长2000m~3000m

12) 长度标志：外护套上带有间隔不大于1米的长度标志

13) 使用寿命：正常使用不小于25年。

14) 光缆敷设施工工艺要求：(A)按施工图路由进行摸底，调查具体路由状况、人（手）

孔的具体位置和处理措施，研究地形地物和交通状况，制定施工计划，为光缆配盘、分屯及敷设提供必要的资料。(B)光缆配盘，以一个中继段为配置单元，应做到整盘配置，靠设备侧的第1、2段光缆的长度应尽量大于1km。配盘总长度、总损耗、色散等传输指标，应满足规定要求。按中继段光缆配盘图进行敷设，避免盲目进行。(C)光缆的弯曲半径应不小于光缆外径的15倍，施工过程中（非静止状态）不应小于20倍。(D)光缆重迭预留参考长度：管道光缆接头重迭长度一般不小于12m，人（手）孔内弯曲增长0.5~1.0m，局站内每侧预留10~20m。

15) 光缆施工验收技术要求：相关指标应符合《SDH长途光缆传输系统工程验收规范》（标准号YD/T 5044-2005）。

16) 其他有关指标应符合ITU-T、ICE及国内有关规范的规定。

302.3 主要设备技术要求

➤ 光纤配纤箱

- 1) 应具有光缆引入、固定和保护装置，固定后的光缆金属外套及加强芯可靠连接高压防护接地装置。
- 2) 应具有纤芯保护装置和光纤终接装置，光缆开剥后应具有保护装置并固定后引入光纤终接装置。
- 3) 应具有调线功能，通过光纤连接器接头，能徐素方便的调度光缆中的纤芯序号及改变光传输系统的路序。

➤ 以太网光端机

1) 功能要求：

- 全数字、无压缩、无损伤传输。
- 具有过载保护、自动恢复功能。
- 即插即用，支持热插拔。
- LED 状态显示。

2) 以太网端口：

- 端口类型：1000M 自适应以太网端口，RJ45。
- 端口数量：2。
- 支持全双工/半双工数据传输。

- 支持 TCP/IP、UDP 等常用网络协议。

3) 光学特性:

- 波长: 1310nm/1550nm。
- 单模、单芯双向传输。
- 无中继传输距离 $\geq 15\text{km}$ 。

4) MTBF $\geq 100,000\text{h}$ 。

5) 防护等级: IP65。

6) 工作温度: $-20\sim+50^{\circ}\text{C}$ 。

7) 工作湿度: 15~95%。

➤ 路侧手孔

1、材料要求

钢筋、混凝土、砂浆、预制构件和混凝土拌制材料应符合交公路发[2009]221 号《公路工程标准施工招标文件》中第 403、410、413 节的要求。

手孔井盖采用钢纤维混凝土井盖, 由专业厂家根据现场情况进行定制, 并在井盖上根据发包人要求注明相关字样。主要采用普通硅酸盐水泥 625#、中沙、自来水、熔抽低碳钢纤维 $0.2\times 1.0\times 25\text{mm}$ 以及混凝土添加剂及增塑剂制成。质地应坚实, 表面应完整, 无飞刺、砂眼等缺陷, 抗压强度应达到 $50\sim 60\text{MPa}$, 抗弯强度应达到 $7\sim 8\text{MPa}$; 井盖口圈应吻合, 盖合后应平稳、不翘动; 井盖外缘与口圈内缘间隙应不大于 3 毫米; 井盖与口圈盖全后, 井盖边缘应高于口圈 $1\sim 3\text{mm}$ 。

2、外形尺寸

钢混结构, 具体大样参见招标图纸。

3、施工要求及注意事项

(1) 手孔及井盖的施工应符合图纸及《公路工程标准施工招标文件》(交公路发[2009]221 号) 中第 413 节有关要求。

(2) 手孔所有接缝封闭防水处理应符合《通信管道工程施工及验收规范》(GB50374-2006) 的标准要求。

(3) 手孔的外型、尺寸应符合设计规定, 其外形偏差应不大于 $\pm 20\text{mm}$, 厚度偏差应不大于 $\pm 10\text{mm}$ 。

(4) 手孔内部净高应符合设计规定, 墙体的垂直度(全部净高)允许偏差不大于 $\pm 10\text{mm}$, 墙体顶部高程允许偏差应不大于 $\pm 20\text{mm}$ 。

(5) 手孔的砼标号、配筋等应符合设计规定。浇灌砼前，应清除模板内的杂物，并按设计规定的位置挖好积水罐安装坑。

(6) 管道插入手孔时，应对管道端部进行包封，以保证管道位置的牢固和准确。

(7) 手孔施工完毕后应做好成品保护，并及时填写手孔实际施工位置桩号表，以便今后穿线时使用。

(8) 现浇混凝土手孔的施工要求：

8) 手孔的地基应按设计规定处理，如系天然地基必须按设计规定的高程进行夯实、找平。

9) 在孔坑挖成后，如被水浸泡，必须重新进行人工地基处理，否则严禁进行下一道工序的施工。手孔基础支模前，必须校核基础形状、方向、地基高程等。

10) 手孔采用钢筋砼现场浇筑，钢筋加工前应放样，核实无误后方可施工。

11) 手孔墙体采用 C20 掺外加剂防水混凝土现场整体浇筑，抗渗标号不小于 8。

12) 手孔上覆采用 C20 钢筋混凝土预制、吊装施工。手孔四壁与手孔上覆结合的内、外角用 M10 水泥砂浆抹八字角。

13) 管道进入手孔处，用 M10 水泥砂浆抹成圆棱，并用沥青土工布和沥青麻丝做防水处理。

14) 路基以外手孔井盖应根据地面标高适当高出地面，防止积水。

(9) 手孔电缆支架、穿钉、托板、积水罐均为外购产品，其构件的安装方法、预埋位置、技术规格、抗拉强度、防锈处理等均应符合《通信管道工程施工及验收技术规范》（YD5103-2003）标准规定，具体施工要求如下：

15) 穿钉的规格、位置应符合设计规定，穿钉与墙体应保持垂直。

16) 上下穿钉应在同一垂直线上，允许垂直偏差小于 5mm，间距偏差应小于 10mm。

17) 相邻两组穿钉间距应符合设计规定，偏差小于 20mm。

18) 穿钉露出墙面应适度，应为 50~70mm，露出部分应无砂浆等附着物、穿钉螺母应齐全有效。

19) 穿钉安装必须牢固。

20) 电缆支架及穿钉均采用热浸镀锌件。

21) 管道进入手孔的窗口位置应符合设计规定，允许偏差应不大于 10mm，管道端边至墙体面应呈圆弧状的喇叭口，手孔管道窗口应堵抹严密，不得浮塞，外观整齐，表面平光。管道窗口外侧应填充密实，不得浮塞，表面整齐。

22) 管道窗口宽度大于 700mm 时，窗口处应按设计规定加密钢筋进行补强处理。

23) 手孔口圈顶部高程应符合设计规定，允许正偏差应不大于 20mm。

24) 稳固口圈的砼应符合设计图纸的规定，自口圈外缘应向地表做相应的泛水。

➤ PE管

PE 管的技术性能指标要求满足《给水用聚乙烯（PE）管材》GB/T13663-2000 中的规定。具体性能指标如下：

(1)管道规格尺寸如下表：

外径（mm）	内径（mm）	壁厚（mm）	标准尺寸比（SDR）	公称压力(Mpa)
110	101.9	8.1	13.6	1.0

(2)外观要求：管道必须光滑、平整，无砂眼、气泡和下陷痕迹。管道端部必须是垂直于轴线截面，并且没有毛刺。

(3)温度要求：PE 管使用温度及施工温度均应满足本项目所在地气候寒冷的特点。

(4)物理性能：管材的物理性能应符合下表要求。当在混配料中加入回用料挤管时，对管材测定的熔体流动速率（MFR）（5kg，190℃）与对混配料测定值之差，不应超过25%。

PE 管物理性能表

序号	项目		技术要求
1*	断裂伸长率，%		≥350
2	纵向回缩率（110℃），%		≤3
3	氧化诱导时间（200℃），min		≥20
4	耐候性（管材累计接受≥3.5GJ/m2 老化能量后）	80℃静液压强度（165h），实验条件同表 10	不破裂，不渗漏
		纵向回缩率，%	≥350
		氧化诱导时间（200℃），min	≥10
注：*标注项仅适用于蓝色管材			

➤ 光缆接头盒、终端盒技术性能要求

- 1) 承包人应采用机构性能优良，具有防潮、防水性能的光缆接头盒和终端盒。应符合中国通信行业标准YD/T814-1996《光缆接头盒》的规定。
- 2) 接头盒封装应严格按工艺要求进行。套管内应装防潮剂和接头责任卡。
- 3) 光缆接头盒应牢固地安装在通信人孔或接头管箱内，。

- 4) 采用优质自粘性密封胶带、胶条密封，使产品结合面无接缝，密封性能可得到保证，能达到多次重复开启，重复使用。
- 5) 盒体内结构宽敞，熔接盘采用叠加式，配置灵活，安装简单，光纤弯曲半径完全达到国际标准，盒内部为余留光纤的盘绕设计一定的空间，光纤在接头筒内无衰减变化。
- 6) 性能指标：
 - 适应温度：-40℃～+60℃。
 - 大气压力：70KPa～106 KPa。
 - 抗侧压力：≥2000N/10cm。
 - 抗冲击力：≥20N·m。
 - 光学性能：盒内的余留光纤盘绕在光纤安放装扭内，在光缆接头盒安装使用的操作中光纤接头无衰减变化。
 - 绝缘电阻：连接光缆密封后，金属件之间及金属件与大地之间的绝缘电阻大于 10MΩ。
 - 耐电压性能：金属间、金属与大地间抗电强度为 15KV 的直流电、2 分钟不击穿，无飞弧现象。

302.4 专用工具、器具

承包人需提供专用安装及维护工器具，并附详细技术资料。

302.5 安装、测试

➤ 光通道测试

光通道衰减指标应符合工程设计要求。

302.6 计量

子目号	子目名称	单位
302	光缆线路工程	

-1	单模光缆	Km
-2	单模光缆	Km
-3	8 芯直通光缆接头盒	个
-4	8 芯三通光缆接头盒	个
-5	16 芯三通光缆接头盒	个
-6	20 芯三通光缆接头盒	个
-7	20 芯直通光缆接头盒	个
-8	光纤配线箱	个
-9	千兆以太网光端机	对
-10	路侧手孔	个
-11	PE 管	延米

302.7 支付

1. 按上述规定计量，经监理验收并列入工程量清单的工程量，其每一计量单位，将以合同价支付。

2. 单价包括：系统设计、供给、运输、测试、安装、连接、调试、开通、交付使用、包修及相关税费等，以及完成上述工作所必需的设备、机具、仪表、材料、人工、存储、场地清理等全部费用。

3. 在技术规范中未明确提及和子目中未计列的，但属于完成该项工程所必须的零星工程，工作费用计入相关的子目单价中，不再另行支付。

303 公网传输工程

303.1 工程范围

1. 公网传输（有线）

锡盟国省干线信息中心与 7 个养护工区通过公网组建 VPN 网络。

2. 公网传输（无线）

除 S27 锡张高速（6 个监控点）和 S27 伴行路 G207 锡海线（3 个监控点）外，其它道路外场监控点（28 个监控点，详见监控点布设表），租用公网，通过无线传输方式将视频传输至锡盟国省干线路网信息中心。

303.2 公网租用要求

1. 公网传输（有线）

每个养护工区公网接入带宽应满足 8 路图像同时上传锡盟国省干线信息服务中心的条件，同时 7 个养护工区和锡盟国省干线信息中心公网接入应满足组建 VPN 网络的条件，包括养护工区和服务中心用户侧接入设备、VPN 网络设备。

公网租用时间以 1 年为周期。

2. 公网传输（无线）

除 S27 锡张高速（6 个监控点）和 S27 伴行路 G207 锡海线（3 个监控点）外，其它道路外场监控点（28 个监控点），公网接入带宽应满足视频数据上传锡盟国省干线信息服务中心的条件，包括服务中心用户侧接入设备，外场 3G 接入设备由外场监控设备自带。

公网租用时间以 1 年为周期。

303.3 计量

子目号	子目名称	单位
303	公网工程	
-1	租用 3G 网络	项
-2	租用 3G 网络	项
-3	VPN 虚拟局域网	项

303.4 支付

1. 按上述规定计量，经监理验收并列入工程量清单的工程量，其每一计量单位，将以合同价支付。

2. 单价包括：系统设计、供给、运输、测试、安装、连接、调试、开通、交付使用、包修及相关税费等，以及完成上述工作所必需的设备、机具、仪表、材料、人工、存储、场地清理等全部费用。

3. 在技术规范中未明确提及和子目中未计列的，但属于完成该项工程所必须的零星工程，工作费用计入相关的子目单价中，不再另行支付。

304 施工保通工程

304.1 保通工程要求

1.中央分隔带光缆敷设

在吹缆人孔处应采用“内侧车道封闭”的交通组织方案：

- a) 靠近中分带内侧车道前按照过渡区-缓冲区-作业区-过渡区-终止区，分别摆放锥桶进行隔离，并设置路栏、电子导向牌；
- b) 在施工路段上游警告区 2km、1.6km、800m 处设置施工警告标志，1km、100m 处设置逐级限速标志，并配合设置相应的减速振动标线；400m 处设置车道变窄警告标志；终止区设置解除限速标志；
- c) 施工完毕后，回收锥桶、路栏，拆除临时标志。

2.路侧直埋光缆及顶管施工应做好交通组织方案：

- a) 在施工作业一侧路肩处按照过渡区-缓冲区-作业区-过渡区的顺序，分别摆放锥桶进行隔离，并设置路栏、电子导向牌；
- b) 在施工路段上游前设置施工警告标志，在进入上游过渡区前设置限速、车道变窄组合标志，相应的下游过渡区设置解除限速标志；
- c) 施工完毕后，回收锥桶、路栏等设施，拆除临时标志。

304.2 计量

子目号	子目名称	单位
304	保通工程	
-1	保通措施	项

304.3 支付

1. 按上述规定计量，经监理验收并列入工程量清单的工程量，其每一计量单位，将以合同价支付。

2. 单价包括：系统设计、供给、运输、测试、安装、连接、调试、开通、交付使用、包修及相关税费等，以及完成上述工作所必需的设备、机具、仪表、材料、人工、存储、场地清理等全部费用。

3. 在技术规范中未明确提及和子目中未计列的，但属于完成该项工程所必须的零星工程，工作费用计入相关的子目单价中，不再另行支付。

400 章 通用电器规范

401 总则

401.1 范围

本技术规范包括了对锡盟国省干线路网信息服务中心（一期工程）范围内的机电系统工程的通用要求。

机电系统工程包括系统设计、供货、运输、安装、测试、试运行、培训、文件，以及2年缺陷责任期和5年的保修期。

本规范规定电子设备用的零件、配件质量和试验的一般要求。这里所说的标准应理解为最低可以接受的标准。

401.2 适用性

本规程旨在作为专用设备规程的补充，并对下述各项提出技术要求：

1. 设计可靠性及耐用性的一般原则。
2. 元件的最低质量要求。
3. 印刷电路板及电子配件的制造工艺及质量保证。
4. 包括环境测试在内的测试程序。
5. 交货前的检验。

401.3 定义

下述定义适用于本规程：

1. 电缆布线：电缆布线的范畴包括将模块与模块（例如两模块分开的电缆布线）之间和独立式设备（如变压器之间的布线）。
2. 元件：构成设备的一部分而又不可分割的部件称为元件，包括电子元件

（如电阻、晶体管和集成电路等），也包括机械元件（如紧固件等）。

3. 模块：这是由元件组成的可拆卸的组件，它可以包括一块单独的印刷电路板或设在单个机壳内的一组印刷电路板。

4. 外罩：设备的外罩应做到使安装在罩内的元件和配件不受气候、周围条件的影响而得到保护。

5. 专用设备规程：本规程是主设备规程的补充。

402 环境条件

在最初试运行后并未作进一步调试的情况下，各种元件及配件在电源电压或频率变化时应达到规定的性能。电源电压或频率在规定的范围内变化，主设备在规定的温度、湿度范围内应能达到规定的性能。

环境是指季节性的冷热和灰尘多少，会遇到的高湿度和低湿度以及在空气中可能碰到的腐蚀性物质。

主设备的设计必须做到：组成它的元件及配件在制造厂商设定的或如本规程所规定的电压、频率、温度和湿度的环境范围内应运行正常。

402.1 周围的温度及湿度

对主设备来说，其最低要求是：

静止空气的温度： $-50^{\circ}\text{C} \sim +50^{\circ}\text{C}$

相对湿度：在温度范围内为 $10\% \sim 95\%$

402.2 电力供应条件

除非在所提供的设备规程中另有规定，主设备的主要电力供应必须按本条款提出的要求执行。

1. 交流电源设备：对标定220V，50Hz的交流电源而言，设备必须能够在超

出规程范围，220V±10%，50Hz±4%的条件下正常运行，而且在0～280V，45～55Hz条件下也不会使设备遭到损坏。

设备必须装有防护装置，免受因负荷开关，动力设备运转和照明放电引起的220V交流电网中出现的瞬变和电涌之害。

在设备的输入端遭受随机产生的电压脉冲过量地加到正常的220V交流电网的电源上时，设备应能在规程范围内正常运转。

2. 电池电源设备：当电压在电池充电并充足时的上限与规定自然断电的设定的下限之间规程范围内，电池电源设备能正常运转。当电池电压从 0 到超过最大额定电压25%时，电池电源设备不会受损。

402.3 振动与撞击

模块与配件之间的联接必须有足够的强度以防止在搬运和运输时变形。必要时连同设备一起提供运达后能重复使用的运送滚杆或其它形式的附加支座。

402.4 对电磁辐射的灵敏度

设备设计成不受电磁辐射感应的，所以当设备置于下表所示电磁场时，设备应能在规程范围内进行正常操作。

象无线电接收一类的设备是设计成感应电磁辐射的，该种设备对有害辐射的感应要符合适当的标准。

频率(f) MHz	电场强度 V/m	磁场强度 A/m	电磁能量密度 W/m ²
0.04～9.5	86.8	0.23	20
9.5～30.0	823.4/f	2.2/f	1800/f ²
30.0～300,000.0	27.4	0.072	2.0

402.5 噪声与干扰

设备在运行时的噪声和干扰要尽量小。全部设备要能在汽车和其它系统造成的干扰下正常运行。

403 设备的设计及结构

403.1 范围

本节规程涉及元件装配，可拆卸模块的结构，电缆连接和组成电子设备外壳的技术要求。

403.2 一般要求

1. 机械防护：所有的设备，包括零件和元件应做到能防止灰尘、潮气的侵入，避免影响使用性能。
2. 稳定性：当装配外延设备或移去外罩进行调整时，设备应在规程范围内保持稳定并能进行调整。
3. 冷却：各种热辐射设备应与各种易于因热受损零件之间保持适当的间隔，安装时也要做到有最充分的空气流通。所有的冷却只能采用自然冷却的方式，除非在所提供的规程中另有规定。
4. 涂层：所有设备的外部都要经过适当处理和加涂层或电镀以防止在规定的条件下生锈和腐蚀。有目测指示器的配件或模块面板必须加工成暗黑色。
5. 紧固件
 - (1) 设备内部零部件安装和机壳一律不准使用自攻螺丝。
 - (2) 重复使用的紧固件可用于各种用途的能拆卸的零件上，即检验、测试、修理、替换或与其他零件配合使用。

(3) 润滑和锁定：金属铸件用的紧固螺孔、螺纹应涂上适当的密封剂。

(4) 锁位紧固件：一旦紧固件因为日常的检验或调整必须松开时，这些紧固件必须在配件的空档处能够抓得住。

(5) 所有使用的紧固件必须符合国家标准。

6. 相异的制造材料：所有金属零件，包括螺丝、螺帽和垫圈都应电镀或用不易腐蚀的材料制成。不同金属相接触时所具有的化学电位差不应超过0.5V。

7. 制造：无论是电气的还是机械的零件都要按照图纸和有关该设备设计的标准来制造。在设计说明书上没有规定公差或分隔距离时，制成的设备应符合ISO2768标准，即“无公差指示时允许尺寸加工偏差”或VDE00110a/10.75“电气设备蠕变距离和间隙规定”。

8. 表面温度：除非另有规定，所有元件和器件都应额定一个最高表面温度值，即设备的任何零件的最高表面温度不超过周围环境温度20℃以上。

9. 人机工程的因素：设备的设计及结构应考虑到有关操作和维修的方便以及操作人员安全的人机工程的因素。

10. 电磁干扰：设备要装有抑制干扰装置以防止有害的电磁辐射。这将包括抑制实际装置中出现的调制交流声（可调交流声）的影响。

403.3 材料和工艺

1. 工程中所用的材料应是优质的，精心设计的，无任何缺陷和符合规定的标准规范。

2. 所有非现场加工的设备应在装备良好的车间制造或组装。

3. 在承包人的施工安装图纸上，应标明所有元器（部）件的代号。对于可更换和可取走的元器（部）件，应在组装板或其他永久性部件上做出标记。另一

选择方案是把表示可更换和取走元器（部）件的框图永久性地固定在机箱盖（门）和侧面。

4. 所采用的材料应具有良好的阻燃性能，并且受热时不会释放出有毒物质，如果完全满足这些要求有困难的话。那么，承包人选用的材料也应尽量满足要求，并特别要求防火。

5. 所有设备的运行应是高质量的，产品的生产制造应由熟练工人（技术人员）或在熟练工人（技术人员）的指导下完成。

6. 要特别注意设备、电缆、穿管、穿管路径的整齐。要与其它承包人密切合作以确保设备的整齐安排和安装。

7. 所有电气装配和布线要由熟练工人来完成。设备内的所有布线要整齐、安全、可靠，使用绝缘的电缆线夹或在有盖的塑料槽内敷设。

8. 通常的选择是电力电缆的折叠式连接和小电流电缆的包封式连接。承包商只能用正确的工具和设备进行折叠式连接。当有部件需焊接时，焊接不能损坏也不能破坏电线的绝缘。只能使用带松脂芯的焊剂，任何其它的助焊剂，都不允许使用。

9. 完工后的金属板、片不能有任何无论是因为焊接时的受热还是切割金属时所引起的变形。板上的孔的尺寸要精确，并要保证不能带有尖利的边缘。在装配期间金属片要防止受损，一旦受损马上修复。

10. 所有用于装配部件的螺钉、螺帽尺寸要合适，并用扳手拧紧，进行常规维护时需要移开的部分不能使用自攻螺丝。

11. 除了标签以外，结构表面和控制板表面应使用沉头螺钉。使用可见头的螺钉一定要由监理工程师批准。

12. 当工程中有两个以上相同的单元时，单元可以互换并且在第一个安装范例完成之前不允许进行其它现场装配。装配要依据装配指导图进行，以便于不同

的人在安装时有标准可依据。指导图包括内部连线路径、电缆路径、穿管路径等。所有的可替换的部分和相同的部分要通用。

13. 在设计、装配和现场安装时要考虑到机电设备便于将来由其他人维修。

14. 在工程安装施工过程中，设备上的开口、管口、管道的开口端和电缆端头应密封以防止杂物等侵入。

15. 本项目禁止使用石棉或白棉制品。

403.4 模块

1. 模块更换：模块和电路板应准确、安全地就位，而且技术人员不用专用工具就能拆卸或更换。

一般来说，模块和电路板不能被不同型号的模块和电路板替换或插入不正确的位置，而且接头应是能定位的。如果模块插入到不正确的位置内，而对放置的正确性又没有把握的情况下，电气接头的布置应能保护设备的任何部分不会受损毁。

2. 模块拆卸：拆卸任何一块插入式模块或电路板，都无需拆卸永久性或焊、绞接的接头。

3. 模块的组装：电路板和模块应设有支座以避免变形并在拔掉连接元件的插销时不会使元件或印刷线路板受力变形。

插入式电路板和模块应是这样的结构：即当插入箱体或从箱体移出时，都能避免对元件产生应变。在正常振动和冲击下进行安装时应做到不弯曲模块或电路板。所有的插入式组件拆装时应有适当的措施。要有一根绝缘的导杆或导轨，以确保插入式组件安全地留在插孔内并与插孔对准。

403.5 电缆接线

1. 电路

（1）额定值：

—— 低电压 (32V 至 415V)

所有低电压导线最低额定值为交流 1000V 电压。所有电缆布线的额定电流不能低于由保护装置或限流元件所规定回路最大连续破坏电流的 50%。

—— 超低电压 (32V 以下)

所有超低电压布线绝缘应能抗住不少于 220V 额定直流电压，并不能触及低压布线。

布线的额定电流不能低于由保护装置或限流元件所规定的回路最大连续破坏电流的 50%。

（2）分离：在低压和超低压布线之间保持必要的分离，在任何一个电路上取出一个元件时都不能桥接到其它电源或电子回路上去。

（3）绝缘：低电压布线与超低电压布线相交时，布线须套上绝缘套管，从而可以使任何超低电压导体和低电压导体保持不少于 1.0 毫米的最小隔离。

2. 电子电路

（1）零散布线：布线的体积和负荷量不取决于回路设计或者终接的形式时，应用多股线，它的最小截面积为 0.24mm^2 ，最高的额定温度为 80°C ，最高额定电压为 300V 直流。其绝缘体必须选用复胶合聚乙烯或者具有高度抗磨和抗焊接效应的材料。所有布线必须符合 UL 标准或相当的规定。

（2）带状电缆：带状电缆的应用必须按照制造商的要求，且满足 UL 标准或相当的规定。当布线用于外接模块时，电缆必须外加护套，它的屏蔽效果必须符合 FCCRFI/EMI 标准，这里用的电缆是与移动元件连接，所以它是用于这种要求而特殊设计的并且能正常使用至少 5 年。

3. 安装

（1）软布线：软布线时可采用电缆，这样可便于操作和维修，弯曲布线必须采用不少于 7 股的线，每股的直径必须大于 0.3mm。

（2）支架：所有布线必须用线夹、线座、线扎、线捆或者另一种方式予以支架起来，这样就不会有应力加在任何电气接头处。多芯软布线必须铠装起来。进入分岔导线的点必须是光滑的、可弯曲的、装有绝缘的软电缆，必须在引入点处稳固地加以固定。

（3）保护：在布线线路遇到有尖角处，必须用金属材料予以保护。

（4）裹接：在采用裹接处，导线必须规定要求予以绝缘。无焊接的裹接必须符合 IEC 的 352 条。

403.6 端子和接头

一般情况：接头不可插入不合适的插座里，在有可能混淆的地方必须用形式或大小不同的接头或者其有定位绝缘套的接头。

不用的或测试的接头：通常不用的接头是装接在组件的外表面处，应以合适的插头或密封盖保护。

低压接头：

类型 低压多孔接头必须是定位型的，使其能锁住或卡紧位置。插入到每个接头的插针和插座都应具有自定位功能。

额定值 插头的插针必须按额定值不小于交流250V 4A。

密封与紧固 接头必须装有适当填充物以防止粉尘侵入，外接接头必须能够防水以及设计得具有足够强度以防止摇坏。与游动电缆相连的插头或插座部分，除了电气连接外，还必须牢固地夹住。

接地与绝缘 插头和插座的金属外皮部分必须与接头中的专用接地插针相接，接头必须设计成在所有情况下当插头插入或从插座中拔出时，必须是首先与地相连或最后与地切断。在游动电缆中的子单元本身也应用单独的芯线与接地插针一起接地，这种接地不能用于其他目的并必须涂上黄绿色。除非所有布线的绝缘是按低电压标准，低电压和超低电压回路不能经由共同接头。

超低压接头：

（1）印刷板 除非在专用设备技术说明表中提到，印刷电路板必须装备分边式接头，用卡边式接头时必须按照 MIL-C-21097 技术说明书中的鉴定产品表规

定。

绝缘材料必须遵照 BS1322 所规定的A型注塑材料。

接点必须是镀青铜的，并在镀镍的基础上再镀一层不小于 $0.7\mu\text{m}$ 的金。

(2)所有集成电路必须采用插座式。

供外接布线的连接端子：

需要的数量和大小 用以与外接布线连接的端子必须按照专用设备技术说明书中的规定要求。

设计和结构 除了特殊的端子外，其它的必须采用导轨固定螺钉卡压式。端子部件的绝缘必须符合 BS1322 注塑材料A型规定的要求。

端子的配置 每个端子应设有清楚的不可消除的标记，端子板应布置得当。

- 连接电缆排放置整洁
- 在连接或拆开各个导线时，不弄乱其它接线
- 电缆不能挡住端子标记

403.7 元件

1. 安装

元件必须牢固安装，能抗住振动并且不损伤其间的连接。所有的元件必须固定在为此目的而设计的印刷板上或盘上。所有元件间应保持最小 1mm 的空气隙。

2. 读数

所有元件必须安装成便于观察的方式，不需要移动其它元件或布线即能清楚地读出它的数值与额定值。

403.8 标记与铭牌

1. 为了便于区别，所有设备都应有它自己的名称、型号和系列号，并应在操作处很清楚地显示和看到，所有标志必须用中、英文，它的型号和名称必须与设备手册中的名称一致，所有标记经得起机械磨损以及四周的各种应力作用而不产生显著的损坏。

2. 模块 所有可拆拔的模块、印刷电路插件以及其它插入式的附属件必须标有明显的不可磨灭的标记，标记必须含下列内容：

名称：描述该单元的功能

制造商的标记代号及型号

系列号

这些标记号必须标示在单元的盖上，这样无需在安装处拆拔模块就可以清楚地看到。假定盖子要与“底壳”或单元主体用机械方式拆开时，那么主体上也必须标上相同标号。此外，制造年月也应清楚地标示在模块的不可分离部件上。

3. 元件与控制件 所有的开关、可调装置、指示灯、按钮、保险丝、电缆座以及插入式元件都应整洁地和明显地标示出它的作用和它们间的连接情况。

多位开关必须标出其“开”和“关”的位置，选择性开关必须明显地用标度盘标出每个位置。所有接头和插座也应明显地和永久性地标出回路标记。

4. 铭牌的型式

(1) 承包人可以取用由监理工程师批准的有关铭牌的适当的词汇、尺寸和位置。

(2) 面板、盖子和底壳 在任何情况下决不允许将符号用手写或涂漆在单元的主体上，但是蚀刻、电刻、永久性的丝网漏印或用模板刻符号是允许的，模板刻符号不允许用在面板上。

(3) 粘合铭牌 使用粘合铭牌也要由监理工程师批准，考虑到牢固性可以采用粘接和印刷方式。然而，这种粘合铭牌不能用在模块的面板上或外壳的延伸部分。

在考虑到环境的和操作的因素后，选用证实具有长期适应性的粘接材料才能批准用于粘合铭牌。

(4) 布置图 可以采用布置/组装图来代替单独标记，在设备内提供这种图就可很快分析出有问题的有关元件。此外，提供有关模块等位置的资料布置图，宁可附着在机壳上也不要附在可移动附属组件处。

403.9 测试装置

1. 计量和测试点

计量塞孔、插座或端子必须提供明显标志以便实现正常调整与调节。这些装置必须要考虑到正常维修、性能的测试以及利用商用的测试设备或部分提供的设备进行使用中的监示。

2. 附件

用以测试设备的附件必须是不被电缆、固定元件或硬件所障碍，而测试或监示点必须适合于测试探头，不冒发生机械损坏或电气误动的风险。

3. 软件

CPU 是构成设备的一部分，承包人必须提供用作练习的测试程序以及测试其数据处理装置、切断装置、RAM 输入及输出等。测试程序应能最终检测出故障，并在自动诊断显示装置中显示。

承包人必须提供有关设备的资料，并真诚地遵守这个条款的各项要求。同时，在测试之前必须提供全部有关测试设备的详细内容。

403.10 电气保护

1. 通则

所有设备应加以防护，以防止元件失效，意外短路或由于使用断路器、保险丝或限流器而引起的设备误动作。

2. 模块和电路

对模块和电路的防护应做到在故障条件去除后能立即自动无损坏地恢复功能。

3. 电源系统

所有设备的主要部分都应提供分别的交流和直流保护。

403.11 对静电放电的防护

电子元件和部件的包装、搬运、储存和装运过程中应防止静电放电对其的损伤。

各种器件对静电放电有不同的敏感度，一般是从 30~1000V，在制造、测试、储存和装运过程要去除由于静电放电引起的损坏或恶化是需要进行测量的，其中包括：

1. 所有对静电敏感的器件必须在防静电的工作场所处理，按 ANSI/IPC-A610 的第 1、3 条办理。

2. 所有对静电敏感器件的运输都应采用静电屏蔽包装，并标上醒目的标记，按 ANSI/IPC-A610 的第 1、2 条办理。

403.12 接口

有关设备内部或外部的接口都有国内或国际的标准，所有这些都应按照 ITU-T、EIA、IEEE 标准。这些标准包括与通信网、测试设备或无线设备的连接，不论采用模拟或数字电路。

403.13 可靠性

按此规范制造的设备在许多情况下，公共安全取决于高效率和对设备的操作运用，监理工程师期望以高标准的可靠性和安全性使设备在设计规定寿命期内应用正常。

所有设备必须设计具有一定的稳定工作度和可靠寿命。在使用寿命期间，正常或必要更换一定的消耗或易损件是允许的。

404 元件

本节规程适用于电子设备中的电子元件的技术要求。

404.1 电源变压器和感应线圈

本节所涉及的变压器应当包括广泛使用的感应线圈和磁放大器，本规则的要求也适用于低电压线路中的特殊变压器(例如：变流器或仪表变压器)。

1. 绝缘性

所设计的变压器应当使用高质量的绝缘材料并经过真空浸渍处理。整个变压器装配和初始测试以后应当两次用比重大的干净的覆盖清漆浸涂或用环氧树脂灌封。

2. 额定值

变压器应当能够经受持久的 50%超负荷工作,在正常的满负荷时，变压器的效率应当是最高，并且变压器绕组安装在正常工作位置时，其满负荷温度应当不比环境温度高出 60℃，该温度应当把温度计插在靠近线圈外的最热部分测量。

3. 标记

所有的电源变压器应当清楚地不可消除地注明以下内容：

- (1) V.A 额定值
- (2) 一次和二次电压
- (3) 制造厂商名和类型号

所有的感应线圈应当清楚地、不能消除地注明以下内容：

- (1) V、A 额定值

(2) 电感量

(3) 最大的直流电流

(4) 制造厂商名和类型号

4. 调整率

如不另注明，电源变压器的调整率应当是在 8% 和 4% 之间。

5. 外部连接

对于螺丝型端子，变压器导线和外接导线应分别固定，这样在连接或拆卸外部连线时就不会使变压器的端接线松动。

对于焊接型端子，在焊接前变压器的端接线应当先用机械压固，以保证焊接外部连线时端接线就不会松动。

6. 产品测试

在变压器安装并连接到设备上之前，应进行全部测试以保证：

(1) 绕组电压正确

(2) 端子标记和线头颜色正确

(3) 无短路现象

(4) 调整率在规定范围内

(5) 不存在芯片交流声

(6) 绕组绝缘性应当承受规定的校验电压

如无其它规定，在每个绕组和支架之间应当加以 2000V、50Hz 的校验电压一分钟。

404.2 开关

1. 通则

所有开关触点在操作中有磨擦接触的动作，并有恒定的额定值。触点材料暴露在要求的环境下不能被腐蚀或生锈。开关的机械性能应是稳定可靠的，并且在每一个切换位置有规定的停止点，开关的制动性能应是在两个相邻的停止点之间开关不能停留在中间的位置上。所有面板开关应当能够人工操作而无需任何特殊工具。

2. 电源

电源开关应可承受接通负载时的磨损。AC 电源开关的额定值至少应是供电峰值电压的两倍。DC 电源的开关的额定值应不低于 200V 或两倍于所接通的电压。

3. DIP 双列直插式组件开关 所有类型的 DIP 开关应满足以下要求：

- (1) 寿命 开关的额定寿命是每个位置最少 10,000 次动作。
- (2) 绝缘电阻 在相邻触点之间的最小绝缘电阻应当是在直流 100V 时 1000M Ω 。
- (3) 电介质强度 相邻触点之间的最小电介质强度是 500A.C。
- (4) 振动 开关可以随频率在 10Hz 至 2000Hz 之间，最大触点断开周期为 10 μ s 时的 15g 的加速度而不致损坏。
- (5) 冲击 开关在最大触点断开周期为 10 μ s 时有 11ms 的半正弦波的 50g 的冲击而不损坏。
- (6) 涂层 所有的动作表面至少在镍板上有 0.7 μ m 的镀金层。
- (7) 启动 开关启动时不能停留在中间位置。

4. 按钮和拨动开关

- (1) 功能 所有的开关都有去污和自洁接触功能并能正确动作。
- (2) 寿命 所有的按钮开关最小额定寿命是 200,000 次动作或正常使用 5 年。
- (3) 绝缘电阻 最小绝缘电阻为 1000M Ω 。

(d) 击穿电压 绝缘部件之间的最小击穿电压是 1000V. A. C。

5. 旋转开关

(1) 操作 旋转开关的控制旋钮应当牢固地安装在心轴上的绝缘材料上，并且这种旋钮的造型和特征应当清晰地指示所选择的位置。

(2) 寿命 所有的旋转开关最少使用寿命为动作 10,000 周次或 5 年的正常使用。

6. 电键盘和键块

(1) 操作 所有的键应当是有触感的，并发出能听到的声音反馈给操作者。

(2) 密封 所有的键应当密封以防尘土侵入。在操作时需暴露在露天或可能受潮的键盘，要用透明的防尘和防水的密封圈完全封闭，但密封圈不能影响键盘的功能及其标记的识别。

(3) 键盘标记 所有的键盘标记应是由刻写、压模以及类似方法加工的永久性标记，并能使水、脂肪、油类或其它常用溶剂不能透过。

404.3 接触器（电源继电器）

1. 结构 所有的 A. C 接触器应是高质量分层的铁芯接触器，并有正确的接地匹配表面，工作时听不到交流声，没有震颤。

接触器应该用不可燃的金属，并且暴露在要求的环境中无锈蚀，在工作时，接触器有轻微的磨擦接触动作。

2. 安装 所有的接触器安装在组件中的位置应当方便地能观察其工作状态，要严格按照制造厂商的指示安装，并且其接触面处于垂直平面。安装位置还应保证把模块组件从外壳中取出时每一个接触器都易于拆取，而且在需要更换接触器时或调整触点时，不必焊下导线或移动相邻的元件。

3. 互锁 应用于交通灯开关和类似的严格应用场合中的接触器的所有触点应具有有效的机械互锁功能。这样在发生问题时，某些触点不工作或不释放，则相应的所有其它触点亦不工作或释放。

4. 备用触点 备用触点应连到端子上，使其在小至 1 平方毫米的接触面积上可以接纳二个或多个连线。

5. 额定工作次数 如无其它规定，所有的接触器至少保证工作次数为 107。

404.4 低功率继电器

1. 通则 所有低功率电磁继电器应具有密封结构。

2. 密封式干簧继电器

(1) 结构 接触簧片应当密封于充满惰性气体的玻璃中，每个干簧继电器应分别用镍铁高导磁合金条或外壳屏蔽。

(2) 安装 在密封的弹簧插片上应无张力，簧片引出头不能变曲或折断，线圈应当独立支撑而不应当安装在密封簧片所使用的插件板上。

(3) 适用性 簧片触点最大承受电流是 100mA，最大的持久或冲击电压不大于 150V。

(4) 额定工作次数 干簧继电器要保证它的操作机械寿命大于 10⁶ 次。

3. 固态继电器

(1) 额定值 固态继电器在自然通风冷却的条件下，当温度为 60℃时，可以满足负荷电流连续工作，有承受波动电流能力的继电器可以用于马达、照明和感性负载，最小峰值电流至少是额定连续电流的 10 倍。

(2) 瞬间保护 固态继电器在接通时应能承受每微秒 2000V 瞬间电压的冲击而不致损坏。

(3) 绝缘性 触点间的绝缘至少为 10M 欧姆。

(4) 电介质强度 继电器在输入和输出之间以及输出和其它状态之间能承受至少 2500V. A. C。

404.5 固定式电阻

1. 额定值 任何电阻的最大功率耗散不应超过 60 °C 条件下的连续额定值的 50%，可参照条款 303.2.8 的表面温度要求。

2. 安装 所有的电阻应当装在印刷电路板上，并最大可能地利用自然通风，热耗散型的电阻的安装要使他们与那些易受热影响的元件有足够的间隙。

额定为 20W 或更大些的线绕式电阻，除了用电气连接外，还应当有机械固定。

3. 类型 所有额定为 2W 以下的电阻应是金属膜或金属磁轴电阻并有高质量的保护表面。

所有的金属氧化物电阻允许有 2% 的误差，除非由设备设计要求更精确的误差。

404.6 电容器

1. 可施加的电压 最大电压应当是同时加于电容器的所有稳定和峰值（瞬间）电压的总和。

2. 电解质电容器 除了电源滤波电容器以外的电解质电容器应当是固体（干的）钽电容，加在任何电解电容上的最大电压不应超过原制造厂商规定的限度。

3. 非极化类电容器 所有的非电解质电容最好是化学薄膜电介质类型，其最大承受电压不超过原出厂规定的 85%。也可使用其它电介质（如陶瓷或云母）的电容，但其条件为电容的类型应当严格地与厂商所建议使用的类型一致。除了低压（LV）电源电路外一律不得用纸介质电容，所用的纸介质电容应为自恢复类型。

所有的电容器应当用坚固的绝缘材料封装。

4. 安装 电容器应严格地按照制造厂的建议来安装。

5. 可调式电容

(1) 安装 可调式电容应当安装坚固以保证在调整时无松动，并且固定销及表面不受力。

(2) 寿命 可调式电容器额定最小调整周次为 1000 次或 5 年的正常使用。

404.7 电位器

1. 结构 所有的电位器和可变电阻应当是全封装类型，多圈电位器应当有一个计数器或类似的相对位置指示器，电位器的材料是金属陶瓷电阻或其它具有高稳定性的材料。

2. 安装 所有的电位器和可变电阻应装在框架中便于调整的位置（必要时，另行设计成一个扩充设备）并能方便地加电。

3. 调整 通常顺时针旋转轴杆电阻值应是增加的。预控范围的调整应当是正常值（或标定值）的 $\pm 10\%$ 至 $\pm 40\%$ 之间，分辨率为 1% 或更高，这要根据设备的精度和稳定性而定。在电位器装有指示旋钮时，调节范围的中性点应与指示器向前的方向一致。

404.8 半导体器件

1. 来源 仅由可信赖的厂商所提供的并且类型号获得国际注册承认的半导体器件才能使用，厂商要给予元件的多种来源途径，并提供他们所得到的详细制造情况来源。

2. 保护 在半导体器件的表面或散热器发热之处，需要有适当的保护以防止操作和维修人员意外灼伤。

3. 二极管 所有的二极管要有不低于其安装电路峰值电压 2 倍反向最大电压，并且导通电流不超过 2 倍的设计峰值电流。

4. 可互换性 更换同类型器件后，其更换件应满足全部规定，且所有电路性能不变。即可以选择所有有效的半导体器件做为替换件。

5. EPROM 可编程只读存储器从 INTEL 系统选用，封装设计符合 JEDEC 工业标准并提供不透气密封。

6. 光耦合器 使用光耦合器的电路要适应耦合器灵敏度的范围并且允许不大于 50% 的衰减。

7. 易熔性耦合 PROMS 仅用对 EPROM 有腐蚀的环境。在设备的最大工作寿命期间，易熔性耦合 PROMS 应当是非常稳定的而无增生现象。

404.9 保险丝

1. 供电电源 所有的保险丝应是盒式类型，并且清晰地标有它们的电流额定值和电路功能。所有的保险丝盒应当满足 BS88 的要求。

2. 电子线路 所用保险丝能对电子线路起保护作用，或部件应符合 IEC127 并且保险丝盒应符合 IEC257。

404.10 可视指示器

在超低压电路中的可视指示器应当是镓—砷化合物或类似的光激发半导体器件。

通过适当地选择光源大小、亮度以及遮光板后，在各种背景照明包括直射阳光的环境下都可以从正常操作位置判断可视指示器的状态。

1. 白炽灯 白炽灯不能用作面板指示器。

2. 充电灯 氖灯、真空管、荧光灯以及等离子显示灯都不可用作面板指示器。

3. 遮光板 指示器灯泡的遮光板的视角至少与指示器的轴线成 30° 。当指示器燃亮时，在 250lux 的照度下至少在 2 米远的距离可见到清晰的指示，并且在任何情况下，轴线上亮度不低于 100 毫烛光。当指示器没有亮时，遮光镜不能反射外部光线，以免误认为指示器仍在亮。

4. 多段指示器

(1) 液晶 在工作时任何照明条件下液晶显示器应当清晰可见，不必拆除设备的所在部件、脱开绕线或焊接线以及其他永久性连接器便可以更换显示器。

(2) 光激发二极管显示器 用于面板指示器的光激发二极管在明亮的阳光下要清晰可见，在非燃段有微弱的阳光影像。

404. 11 电池

1. 应用性 电池组的使用限于保持设备在运行时的基本功能不至因为电源故障或拨出电路板而使设备数据丢失。这些功能包括备用的实时时钟和 RAM，在正常条件下，设备的工作不应当依赖电池供电。

2. 可充电电池

(1) 工作 对于正常连接到初级电源的设备，电池利用内装的充电器以浮动充电方式工作。调整电池充电电路以保证电池不会被初级电源的正常冲击损坏（参照 302.2 条款）。要制定原位监视电池充电状态的规定，如果电池电压低于自然失效电压，设备应当自动从电池上脱开负载并报警，自然失效电压定义为电池负载电压低到再放电就会损坏电池并且缩短其使用寿命的电池电压。

(2) 结构 除非特殊规定，否则电池应是全密封，免维护型的。

(3) 安装 应当以单独部件形式安装电池。拆出和安放电池时（当它不是以可移动的子部件形式安装时）不应影响设备的正常工作。如果电池是以子部件的形式集中安装，则电池的工作不应依赖于特殊的开关、连线或插头。

在电池运输中，不必有预先的特殊注意事项。

(4) 容量 电池的最短工作寿命是 1000 次充/放电周期或五年，在初级电源中断的情况下电池应当能够支持所规定的那些功能至少 12 小时，当初级电源

断开 2 小时然后接通的重复情况下，能连续供电。

3. 初级电池

(1) 容量 注入初级电池的电流应当足够小以便电池可以提供备用电池电源不少于 5 年的一个周期。

(2) 安装 电路板与初级电池串联，其间有一两端带插头的连接线连接。单元电池应严格遵循出厂的说明安装，并注明在设备中的位置。

(3) 标记 初级单元电池应打有购买日期的印记或装入设备的日期。

404. 12 其它器件

承包人应提交一份所用于设备的元、器件清单给监理工程师。

所有的元件或器件上应当有制造厂商的名称、类型号和使用类型，并附有厂商准备的有关元器件的数据单。

405 组装件

405. 1 印刷电路板和组装件

1. 标准 印刷电路板须与 ANSI/IPC-A-600C（1980）“印刷电路板可行性”的第 3 类一致。相邻印刷导体之间的最小空隙是 0.3mm，该空隙适于有镀层底板或焊接点。

无镀层底板上的导体最小空隙为 0.5mm。

最小导体宽度为 0.3mm，除非有监理工程师许可，否则铜皮厚度为 $8.8\text{g}/\text{cm}^2$ 。

2. 焊接 对焊接连接的要求应符合 ANSI/IPC-S-815A（1981）“电子互连接点焊接的通用要求”的第 3 类。

3. 焊接屏蔽口对印刷电路板上焊接屏蔽的要求要符合 ANSI/IPC-SM-840A（1983）“印刷电路板的焊接屏蔽的性能和质量”第 3 类。

承包人应提供必要的测试资料使之符合 ANSI/OIPC-SM-840A 的第 4 类（质量保证规则）。

4. 涂覆保护 根据规定，电子组装件应当有一层涂覆保护层。所有无涂覆保护层的元器件如开关、保险丝、边连接器以及 IC 插座都应涂覆以免腐蚀。

涂覆材料应符合 ANSI/IPC-CC-830 “印刷电路板组装件电子绝缘化合物的性能和质量”的要求。涂覆层应是透明的，要使元件的标记和色彩编号清晰可见。涂层应是抗热型的。当热烙铁碰到涂覆物时，涂层不会燃，不会变黑或褪色。

5. 印刷电路板组件 印刷电路板组件应符合 ANSI-IPC-A-610（1983）“印刷电路板组件的可行性”的第 3 类要求。

6. 电路板标记 所有的印刷电路板应标出元件编号，如果可能的话，应有与设计一致的线路图，在元件安装的一面有用丝网板印刷或类似处理的标记。

用不透明的环氧丝网材料或符合 MIL-1-43553 规定的墨水在电路板上注明元件的测试点的标识等。

7. 保护 以独立模块使用的所有印刷电路板应当有可拆卸的金属片盖作机械性保护使用，金属盖应当连接到印刷电路板上的对地导体上。

8. 调整维修 当印刷电路板需要作为产品部件调整或故障后、运输后的维修时，所有的工作必须符合 ANSI/IPC-R-700B 印刷电路板组装件的调整与维修。

405.2 半导体变换器

1. 可听见的噪声 半导体变换器应以不可听见的频率工作。

2. 浪涌电流 在接通开关选择设备时，允许浪涌电流以保护供电电源。

406 机壳

406.1 设计和结构

用于机壳构造材料和方法应当保证机壳具有必要的强度和韧性，能承受正常条件的搬运，在规定的环境下的安装和工作不会有形变或性能降低的现象发生。机壳内外应当无尖角，以免引起伤害。

406.2 内部设备检修门

1. 门 除非在专用设备中有规定，否则设备都有一个装在机壳上的活页门，以便直接检修所有的内部设备，包括电缆、灯泡和与外线连接的端子以达到安装和维护的目的。在门打开不大于关闭位置 110° 时应有要求的空间。

注意：以上要求不排除机壳内的活页面板，当沿着活动轴翻开时就可以提供空间。

门可以上锁以防非法打开。

门的活页和开门把手应当是符合以下要求的材料：

- (1) 或是防腐材料或是经过防腐处理的材料
- (2) 美观耐用的结构

2. 门的维持装置 该装置使门保持在打开位置。

406.3 机箱内的安全固定装置

1. 设备内重量较大的元件除正常焊接外，应有较牢固的机械固定。
2. 抽屉式的组件在抽出时，应提供多个位置用于锁定。

406.4 危险标志

在适当之处，要有危险标志，牢固地固定在检修门内侧的一个永久性的位置上。

406.5 文件存放箱

在检修门的内侧提供一个口袋以用于放置服务卡以及现场人员使用的基本文件。

406.6 耐风雨侵蚀能力

所有机壳的门和开启孔或受天气影响的设备，都应当有耐久的弹性式防风雨密封设备，或设计成能有效地防止水进入到内部关键部分。

整个设备作为正常使用安装时，要服从 IEC-529 中的 IP56 保护程度的测试要求，并与本条款一致。

406.7 通风

在任何气候条件下，均要提供通风防止机壳内的水气凝结，并且使可能进入机壳的任何气体散发出来。通风系统的设计和布局要防止灰尘和昆虫的进入。

406.8 接地和固定

若无特殊说明，机壳应有专用的接地端子，该端子与工作地线之间应牢固焊接。

承包人将提供需要的安排来满足干净接地的要求。

所有电缆封装、管道和其它类似的东西将固定在一起，特别要注意单芯电缆封装的正确固定和接地。

所提供接地极和接地导体的测试将按监理工程师指示的做。

系统的设计将包括杂散漏泄电流及放电和相邻电路的故障防止保护,它们将引起损坏或设备性能不正常。