**2022年专项工程东北公司**

**金属结构物检测**

**设**

**计**

**方**

**案**

**重庆首讯科技股份有限公司**

**2022年3月**

**东北公司金属结构物检测设计方案**

**1项目背景与设计依据**

**1.1 项目背景**

根据隧道内金属结构物的维护要求，2022年在相关隧道进行金属结构物检测。依照检测原则如下：

1、对隧道内的风机、桥架、小型情报板、信息指示灯进行检测；对隧道外的门架情报板和悬臂式情报板进行检测。

2、2次检测时间间隔3年，如2018年实施检测的，到2022年再实施检测。

3、相关说明

（1）风机和桥架均未检测过的隧道，并达到检测年限的，对金属结构物统一进行检测（上述第1条内容）；

（2）检测过风机或桥架的隧道，根据检测年限要求按需检测桥架或风机，同时对隧道内的小型情报板、信息指示灯，以及隧道外的门架情报板根据检测年限要求统一进行检测。

**1.2 设计依据**

►信息产业部、电力部、建设部颁布的有关标准和规范；

►交通部颁发的有关技术标准、规范、规程及强制性条文；

► 其他有关法律、法规、国家标准、规范、规程；

►《重庆“三环十射多联线”高速公路交通工程总体方案设计》 （庆市交通委员会 2013年 1 月） ；

►《公路隧道设计规范》第二册 交通工程与附属设施（JTG D70/2-2014）；

►《高速公路交通工程及沿线设施设计通用规范》（JTG D80-2006）；

►中华人民共和国国家标准《高速公路隧道监控系统模式》（GB-T 18567-2010）；

►《高速公路监控技术要求》（交通运输部2012年第3号公告）；

►《视频安防监控系统工程设计规范》GB50395-2007；

►《电子信息系统机房设计规范》（GB50174-2008）；

►施工安全交通组织，重庆市营运高速公路施工标准化管理办法(重庆市交通委员会分布)。

►《公路隧道交通工程与附属设施施工技术规范》JTG/T F72-2011。

►《焊缝无损检测 超声检测 技术、检测等级和评定》GB/T11345-2013。

►《焊缝无损检测 超声检测 验收等级》GB/T 29712-2013。

**2 设计调查过程**

2021年9月受业主单位委托，由我公司负责重庆高速公路东北营运分公司2022年机电专项工程施工,2021年10月至2021年12月，我公司维护人员对金属物结构物数量进行统计并确认，在此基础上做出了相应的施工方案。

**3 设计方案**

（1）射流风机安装结构的稳固可靠情况

1）风机外壳体变形、擦刮伤、碰撞伤情况；

2）风机安全绳完好情况；

3）连接部件的锈蚀情况；

4）风机预埋钢板四周混凝土的完好情况；

5）安装螺栓的紧固情况；

6）预埋钢板与风机安装支架间焊缝的完好情况无损探伤检测；

7）现场处置：除锈喷漆、螺栓紧固、补全螺母等。

（2）电缆桥架安装结构的稳固可靠情况

1）托架膨胀螺栓的紧固情况；

2）托架螺母的紧固情况；

3）桥架变形、损坏情况；

4）托架膨胀螺栓锚固承载力测试；

5）现场处置：除锈喷漆、螺栓紧固、补全螺母等。

（3）电缆桥架（电缆金属线槽）安装结构的稳固可靠情况

1）抱箍膨胀螺栓的紧固情况；

2）抱箍螺母的紧固情况；

3）金属线槽变形、损坏情况；

4）金属线槽抱箍膨胀螺栓锚固承载力测试；

5）现场处置：除锈喷漆、螺栓紧固、补全螺母等。

（4）门架式及F型可变信息情报板安装结构的稳固可靠情况

1）基础预埋螺栓（杆）的紧固情况；

2）基础预埋螺栓（杆）的锈蚀情况；

3）立柱连接螺栓的紧固情况；

4）护栏、机箱锈蚀情况；

5）立柱及横梁焊缝的完好情况无损探伤检测；

6）现场处置：除锈喷漆、螺栓紧固、补全螺母等。

（5）洞内信息指示灯安装结构的稳固可靠情况

1）连接部件的锈蚀情况；

2）基础安装螺栓的紧固情况；

3）安装支架变形、损坏情况；

4）洞内信息指示灯基础安装螺栓锚固承载力测试；

5）现场处置：除锈喷漆、螺栓紧固、补全螺母等，

（6）ETC门架安装结构的稳固可靠情况

1）基础预埋螺栓（杆）的紧固情况；

2）基础预埋螺栓（杆）的锈蚀情况；

3）立柱连接螺栓的紧固情况；

4）护栏、机箱锈蚀情况；

5）立柱及横梁焊缝的完好情况无损探伤检测；

6）现场处置：除锈喷漆、螺栓紧固、补全螺母等。

（7）交通信号灯安装结构的稳固可靠情况

1）基础预埋螺栓（杆）的紧固情况；

2）基础预埋螺栓（杆）的锈蚀情况；

3）立柱连接螺栓的紧固情况；

4）立柱及横杆焊缝的完好情况无损探伤检测；

5）现场处置：除锈喷漆、螺栓紧固、补全螺母等。

**4 工程量清单及点位情况说明**

**4.1具体点位**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **风机检测点位** | | | | | | | |
| 序号 | 路段 | 点位 | 设备 | 规格型号 | 单位 | 数量 | 备注 |
| （X收费站、X隧道） |
| 1 | 云奉路 | 红狮坝隧道 | 风机 | SDS-11.2 | 台 | 12 |  |
| 2 | 土地垭隧道 | 风机 | SDS-11.2 | 台 | 16 |  |
| 3 | 庙垭口隧道 | 风机 | SDS-11.2 | 台 | 12 |  |
| 4 | 金桥2#隧道 | 风机 | SDS-11.2 | 台 | 16 |  |
| 5 | 分界梁隧道 | 风机 | SDS-11.2 | 台 | 32 |  |
| 6 | 凤凰梁隧道 | 风机 | SDS-11.2 | 台 | 32 |  |
| 7 | 财神梁隧道 | 风机 | SDS-11.2 | 台 | 32 |  |
| 8 | 大垭合隧道 | 风机 | SDS-11.2 | 台 | 12 |  |
| 小计 |  |  |  |  |  | **164** |  |
| 1 | 奉巫路 | 摩天岭隧道 | 风机 | SDS-11.2 | 台 | 48 |  |
| 2 | 桃树垭隧道 | 风机 | SDS-11.2 | 台 | 8 |  |
| 3 | 马垭口隧道 | 风机 | SDS-11.2 | 台 | 14 |  |
| 小计 |  |  |  |  |  | **70** |  |
| 1 | 奉溪路 | 孙家崖隧道 | 风机 | SDS（T）№11.2A Y4-30KW | 台 | 22 |  |
| 2 | 喜口池隧道 | 风机 | SDS（T）№11.2A Y4-30KW | 台 | 14 |  |
| 3 | 王家坪隧道 | 风机 | SDS（T）№11.2A Y4-30KW | 台 | 18 |  |
| 4 | 曲龙坡隧道 | 风机 | SDS（T）№11.2A Y4-30KW | 台 | 10 |  |
| 5 | 红岩隧道 | 风机 | SDS（T）№11.2A Y4-30KW | 台 | 10 |  |
| 6 | 上古隧道 | 风机 | SDS（T）№11.2A Y4-30KW | 台 | 28 |  |
| 7 | 羊桥坝隧道 | 风机 | SDS（T）№11.2A Y4-30KW | 台 | 20 |  |
| 8 | 凤凰隧道 | 风机 | SDS（T）№11.2A Y4-30KW | 台 | 18 |  |
| 小计 |  |  |  |  |  | **140** |  |
| 合计 |  |  |  |  |  | **374** |  |
| **F情报板检测点位** | | | | | | | |
| 序号 | 路段 | 点位 | 设备 | 规格型号 | 单位 | 数量 | 备注 |
| （X收费站、X隧道） |
| 1 | 云奉路 | 枣树垭隧道 | F情报板 | C-0630-KXB（悬臂式） | 套 | 1 |  |
| 2 | 红狮坝隧道 | F情报板 | C-0630-KXB（悬臂式） | 套 | 2 |  |
| 3 | 红狮互通 | F情报板 | C-0630-KXB（悬臂式） | 套 | 1 |  |
| 4 | 锁口岩隧道 | F情报板 | C-0630-KXB（悬臂式） | 套 | 1 |  |
| 5 | 土地垭隧道 | F情报板 | C-0630-KXB（悬臂式） | 套 | 2 |  |
| 6 | 庙垭口隧道 | F情报板 | C-0630-KXB（悬臂式） | 套 | 1 |  |
| 7 | 金桥2#隧道 | F情报板 | C-0630-KXB（悬臂式） | 套 | 2 |  |
| 8 | 分界梁隧道 | F情报板 | C-0630-KXB（悬臂式） | 套 | 2 |  |
| 9 | 奉节互通 | F情报板 | C-0630-KXB（悬臂式） | 套 | 1 |  |
| 10 | 凤凰梁隧道 | F情报板 | C-0630-KXB（悬臂式） | 套 | 1 |  |
| 11 | 夔门收费站 | F情报板 | TXCMS-DC-BI（悬臂式） | 套 | 1 |  |
| 12 | 财神梁隧道 | F情报板 | C-0630-KXB（悬臂式） | 套 | 1 |  |
| 13 | 大垭合隧道 | F情报板 | C-0630-KXB（悬臂式） | 套 | 1 |  |
| 小计 |  |  |  |  |  | **18** |  |
| 1 | 奉巫路 | 草堂互通 | F情报板 | C-0630-KXB（悬臂式） | 套 | 2 |  |
| 2 | 双谭隧道奉节端 | F情报板 | C-0630-KXB（悬臂式） | 套 | 1 |  |
| 3 | 摩天岭巫山端 | F情报板 | C-0630-KXB（悬臂式） | 套 | 1 |  |
| 4 | 马垭口隧道 | F情报板 | C-0630-KXB（悬臂式） | 套 | 2 |  |
| 5 | 巫山互通 | F情报板 | C-0630-KXB（悬臂式） | 套 | 1 |  |
| 小计 |  |  |  |  |  | **7** |  |
| 1 | 奉溪路 | 巫溪互通 | F情报板 | 中海科技JJ-KXB2.4m\*1.6m | 套 | 1 |  |
| 2 | 羊桥坝隧道 | F情报板 | 中海科技JJ-KXB2.4m\*1.6m | 套 | 2 |  |
| 3 | 上磺互通 | F情报板 | 中海科技JJ-KXB2.4m\*1.6m | 套 | 2 |  |
| 4 | 红岩隧道 | F情报板 | 中海科技JJ-KXB2.4m\*1.6m | 套 | 1 |  |
| 5 | 曲龙坡隧道 | F情报板 | 中海科技JJ-KXB2.4m\*1.6m | 套 | 1 |  |
| 6 | 喜口池隧道 | F情报板 | 中海科技JJ-KXB2.4m\*1.6m | 套 | 2 |  |
| 7 | 孙家崖隧道 | F情报板 | 中海科技JJ-KXB2.4m\*1.6m | 套 | 2 |  |
| 8 | 镇泉隧道 | F情报板 | 深圳同鑫TXCMS—DC32—B1 | 套 | 1 |  |
| 9 | 孙家崖隧道 | F情报板 | 深圳同鑫TXCMS—DC32—B1 | 套 | 1 |  |
| 10 | 寂静互通 | F情报板 | 重庆创迪KXB-10P-A1-F253.2\*1.6 | 套 | 2 |  |
| 小计 |  |  |  |  |  | **15** |  |
| 合计 |  |  |  |  |  | **40** |  |
| **洞内小型情报板检测点位** | | | | | | | |
| 序号 | 路段 | 点位 | 设备 | 规格型号 | 单位 | 数量 | 备注 |
| （X收费站、X隧道） |
| 1 | 云奉路 | 分界梁隧道 | 洞内小型情报板 | C-0630-KXB（小型） | 套 | 4 |  |
| 2 | 凤凰梁隧道 | 洞内小型情报板 | C-0630-KXB（小型） | 套 | 4 |  |
| 3 | 财神梁隧道 | 洞内小型情报板 | C-0630-KXB（小型） | 套 | 4 |  |
| 小计 |  |  |  |  |  | **12** |  |
| 1 | 奉巫路 | 摩天岭隧道 | 洞内小型情报板 | C-0630-KXB（小型） | 套 | 4 |  |
| 2 | 桃树垭隧道 | 洞内小型情报板 | C-0630-KXB（小型） | 套 | 4 |  |
| 3 | 马垭口隧道 | 洞内小型情报板 | C-0630-KXB（小型） | 套 | 4 |  |
| 小计 |  |  |  |  |  | **12** |  |
| 1 | 奉溪路 | 凤凰隧道 | 洞内小型情报板 | 中海科技JJ-KXB2.4m\*1.2m |  | 2 |  |
| 2 | 羊桥坝隧道 | 洞内小型情报板 | 中海科技JJ-KXB2.4m\*1.2m |  | 1 |  |
| 3 | 上古隧道 | 洞内小型情报板 | 中海科技JJ-KXB2.4m\*1.2m |  | 4 |  |
| 4 | 红岩隧道 | 洞内小型情报板 | 中海科技JJ-KXB2.4m\*1.2m |  | 1 |  |
| 5 | 曲龙坡隧道 | 洞内小型情报板 | 中海科技JJ-KXB2.4m\*1.2m |  | 1 |  |
| 6 | 王家坪隧道 | 洞内小型情报板 | 中海科技JJ-KXB2.4m\*1.2m |  | 2 |  |
| 小计 |  |  |  |  |  | **11** |  |
| 合计 |  |  |  |  |  | **35** |  |
| **洞内信息指示灯检测点位** | | | | | | | |
| 序号 | 路段 | 点位 | 设备 | 规格型号 | 单位 | 数量 | 备注 |
| （X收费站、X隧道） |
| 1 | 云奉路 | 红狮坝隧道 | 洞内信息指示灯 | CD-CKB-600·Ⅱ·A·T·01 | 套 | 14 |  |
| 2 | 土地垭隧道 | 洞内信息指示灯 | CD-CKB-600·Ⅱ·A·T·01 | 套 | 20 |  |
| 3 | 庙垭口隧道 | 洞内信息指示灯 | CD-CKB-600·Ⅱ·A·T·01 | 套 | 14 |  |
| 4 | 金桥2#隧道 | 洞内信息指示灯 | CD-CKB-600·Ⅱ·A·T·01 | 套 | 20 |  |
| 5 | 分界梁隧道 | 洞内信息指示灯 | CD-CKB-600·Ⅱ·A·T·01 | 套 | 44 |  |
| 6 | 凤凰梁隧道 | 洞内信息指示灯 | CD-CKB-600·Ⅱ·A·T·01 | 套 | 38 |  |
| 7 | 财神梁隧道 | 洞内信息指示灯 | CD-CKB-600·Ⅱ·A·T·01 | 套 | 44 |  |
| 8 | 大垭合隧道 | 洞内信息指示灯 | CD-CKB-600·Ⅱ·A·T·01 | 套 | 14 |  |
| 小计 |  |  |  |  |  | **208** |  |
| 1 | 奉巫路 | 摩天岭隧道 | 洞内信息指示灯 |  | 套 | 56 |  |
| 2 | 桃树垭隧道 | 洞内信息指示灯 |  | 套 | 14 |  |
| 3 | 马垭口隧道 | 洞内信息指示灯 |  | 套 | 20 |  |
| 小计 |  |  |  |  |  | **90** |  |
| 1 | 奉溪路 | 孙家崖隧道 | 洞内信息指示灯 | CD/CKB·400·Ⅱ·A·03C·GR | 套 | 24 |  |
| 2 | 喜口池隧道 | 洞内信息指示灯 | CD/CKB·400·Ⅱ·A·03C·GR | 套 | 16 |  |
| 3 | 王家坪、岩头溪隧道 | 洞内信息指示灯 | CD/CKB·400·Ⅱ·A·03C·GR | 套 | 24 |  |
| 4 | 曲龙坡隧道 | 洞内信息指示灯 | CD/CKB·400·Ⅱ·A·03C·GR | 套 | 12 |  |
| 5 | 红岩、头道河隧道 | 洞内信息指示灯 | CD/CKB·400·Ⅱ·A·03C·GR | 套 | 20 |  |
| 6 | 上古隧道 | 洞内信息指示灯 | CD/CKB·400·Ⅱ·A·03C·GR | 套 | 28 |  |
| 7 | 羊桥坝隧道 | 洞内信息指示灯 | CD/CKB·400·Ⅱ·A·03C·GR | 套 | 28 |  |
| 8 | 凤凰隧道 | 洞内信息指示灯 | CD/CKB·400·Ⅱ·A·03C·GR | 套 | 16 |  |
| 小计 |  |  |  |  |  | **168** |  |
| 合计 |  |  |  |  |  | **466** |  |
| **小型交通指示灯检测点位** | | | | | | | |
| 序号 | 路段 | 点位 | 设备 | 规格型号 | 单位 | 数量 | 备注 |
| （X收费站、X隧道） |
| 1 | 云奉路 | 红狮坝隧道 | 交通信号灯 | C-0703 | 套 | 2 |  |
| 2 | 土地垭隧道 | 交通信号灯 | C-0703 | 套 | 2 |  |
| 3 | 庙垭口隧道 | 交通信号灯 | C-0703 | 套 | 2 |  |
| 4 | 金桥2#隧道 | 交通信号灯 | C-0703 | 套 | 2 |  |
| 5 | 分界梁隧道 | 交通信号灯 | C-0703 | 套 | 2 |  |
| 6 | 凤凰梁隧道 | 交通信号灯 | C-0703 | 套 | 2 |  |
| 7 | 财神梁隧道 | 交通信号灯 | C-0703 | 套 | 2 |  |
| 8 | 大垭合隧道 | 交通信号灯 | C-0703 | 套 | 2 |  |
| 小计 |  |  |  |  |  | **16** |  |
| 1 | 奉巫路 | 摩天岭隧道 | 交通信号灯 | C-0703 | 套 | 2 |  |
| 2 | 桃树垭隧道 | 交通信号灯 | C-0703 | 套 | 2 |  |
| 3 | 马垭口隧道 | 交通信号灯 | C-0703 | 套 | 2 |  |
| 小计 |  |  |  |  |  | **6** |  |
| 1 | 奉溪路 | 孙家崖隧道 | 交通信号灯 | CD300-2-02-04-01 | 套 | 2 |  |
| 2 | 喜口池隧道 | 交通信号灯 | CD300-2-02-04-01 | 套 | 2 |  |
| 3 | 曲龙坡隧道 | 交通信号灯 | CD300-2-02-03-01 | 套 | 1 |  |
| 4 | 红岩隧道 | 交通信号灯 | CD300-2-02-04-01 | 套 | 2 |  |
| 5 | 上古隧道 | 交通信号灯 | CD300-2-02-04-01 | 套 | 1 |  |
| 6 | 羊桥坝隧道 | 交通信号灯 | CD300-2-02-04-01 | 套 | 2 |  |
| 7 | 凤凰隧道 | 交通信号灯 | CD300-2-02-03-01 | 套 | 2 |  |
| 小计 |  |  |  |  |  | **12** |  |
| 合计 |  |  |  |  |  | **34** |  |
| **路段ETC门架检测点位**   |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 序号 | 路段 | 点位 | 设备 | 规格型号 | 单位 | 数量 | 备注 | | （X收费站、X隧道） | | 1 | 云奉路 | K1386+150 | ETC门架 |  | 套 | 1 |  | | 2 | K1383+700 | ETC门架 |  | 套 | 1 |  | | 3 | K1364+200 | ETC门架 |  | 套 | 1 |  | | 4 | K1364+150 | ETC门架 |  | 套 | 1 |  | | 5 | K1341+920 | ETC门架 |  | 套 | 1 |  | | 6 | K1341+980 | ETC门架 |  | 套 | 1 |  | | 小计 |  |  |  |  |  | **6** |  | | 1 | 奉巫路 | K1278+130 | ETC门架 |  | 套 | 1 |  | | 2 | K1277+470 | ETC门架 |  | 套 | 1 |  | | 3 | K1278+850 | ETC门架 |  | 套 | 1 |  | | 4 | K1278+170 | ETC门架 |  | 套 | 1 |  | | 5 | K1291+550 | ETC门架 |  | 套 | 1 |  | | 6 | K1291+580 | ETC门架 |  | 套 | 1 |  | | 7 | K1318+630 | ETC门架 |  | 套 | 1 |  | | 8 | K1318+700 | ETC门架 |  | 套 | 1 |  | | 小计 |  |  |  |  |  | **8** |  | | 1 | 奉溪路 | K133+500 | ETC门架 |  | 套 | 1 |  | | 2 | K134+000 | ETC门架 |  | 套 | 1 |  | | 3 | K169+300 | ETC门架 |  | 套 | 1 |  | | 4 | K169+330 | ETC门架 |  | 套 | 1 |  | | 5 | K174+200 | ETC门架 |  | 套 | 1 |  | | 6 | K174+100 | ETC门架 |  | 套 | 1 |  | | 小计 |  |  |  |  |  | **6** |  | | 合计 |  |  |  |  |  | **20** |  |   **电缆桥架（槽盒式）检测点位** | | | | | | | |
| 序号 | 路段 | 点位 | 设备 | 规格型号 | 单位 | 数量 | 备注 |
| （X收费站、X隧道） |
| 1 | 云奉路 | 枣树垭隧道 | 桥架 |  | KM | 1.86 |  |
| 2 | 红狮坝隧道 | 桥架 |  | KM | 2.52 | 含停车带 |
| 3 | 七丘隧道 | 桥架 |  | KM | 0.96 |  |
| 4 | 锁扣岩隧道 | 桥架 |  | KM | 1.8 |  |
| 5 | 土地垭隧道 | 桥架 |  | KM | 4.01 | 含停车带 |
| 6 | 庙垭口隧道 | 桥架 |  | KM | 2.76 | 含停车带 |
| 7 | 向家隧道 | 桥架 |  | KM | 0.96 |  |
| 8 | 侨梨湾隧道 | 桥架 |  | KM | 1.3 |  |
| 9 | 金桥2#隧道 | 桥架 |  | KM | 3.91 | 含停车带 |
| 10 | 金桥1#隧道 | 桥架 |  | KM | 0.56 |  |
| 11 | 分界梁隧道 | 桥架 |  | KM | 10.52 | 含停车带 |
| 12 | 张家包隧道 | 桥架 |  | KM | 0.8 |  |
| 13 | 凤凰梁隧道 | 桥架 |  | KM | 9.8 | 含停车带 |
| 14 | 财神梁隧道 | 桥架 |  | KM | 10.24 | 含停车带 |
| 15 | 山黄包隧道 | 桥架 |  | KM | 1.4 |  |
| 16 | 大垭合隧道 | 桥架 |  | KM | 2.56 | 含停车带 |
| 小计 |  |  |  |  |  | **55.96** |  |
| 1 | 奉巫路 | 摩天岭隧道 | 桥架 |  | KM | 16.3 |  |
| 2 |  | 桃树垭隧道 | 桥架 |  | KM | 3.3 |  |
| 3 |  | 马垭口隧道 | 桥架 |  | KM | 5.0 |  |
| 小计 |  |  |  |  |  | **24.6** |  |
| 1 | 奉溪路 | 孙家崖隧道 | 电缆桥架 |  | KM | 6.43 |  |
| 2 |  | 谭家湾隧道 | 电缆桥架 |  | KM | 0.48 |  |
| 3 | 惠家湾隧道 | 电缆桥架 |  | KM | 0.50 |  |
| 4 | 喜口池隧道 | 电缆桥架 |  | KM | 3.65 |  |
| 5 |  | 杨家湾隧道 | 电缆桥架 |  | KM | 1.0 |  |
| 6 |  | 香家坪隧道 | 电缆桥架 |  | KM | 0.6 |  |
| 7 | 营盘包隧道 | 电缆桥架 |  | KM | 1.25 |  |
| 8 | 闵家隧道 | 电缆桥架 |  | KM | 1.32 |  |
| 9 | 王家坪隧道 | 电缆桥架 |  | KM | 4.77 |  |
| 10 | 岩头溪隧道 | 电缆桥架 |  | KM | 1.13 |  |
| 11 | 石卡子隧道 | 电缆桥架 |  | KM | 0.65 |  |
| 12 | 曲龙坡隧道 | 电缆桥架 |  | KM | 2.99 |  |
| 13 | 红岩隧道 | 电缆桥架 |  | KM | 2.59 |  |
| 14 | 头道河隧道 | 电缆桥架 |  | KM | 1.04 |  |
| 15 | 罗家坡隧道 | 电缆桥架 |  | KM | 1.27 |  |
| 16 | 上古隧道 | 电缆桥架 |  | KM | 9.12 |  |
| 17 | 羊桥坝隧道 | 电缆桥架 |  | KM | 5.21 |  |
| 18 | 刘家沟隧道 | 电缆桥架 |  | KM | 0.77 |  |
| 19 | 凤凰隧道 | 电缆桥架 |  | KM | 4.16 |  |
| 小计 |  |  |  |  | **48.93** |  |
| 合计 |  |  |  |  | **118.24** |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

**4.2 工程量清单：**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 规格型号 | 单位 | 数量 | | | 合计 | 单价 | 金额 | 备注 |
| 云奉路 | 奉巫路 | 奉溪路 |
| 1 | 风机检测 |  | 台 | 164 | 70 | 140 | 374 |  |  | 含部分锈蚀部位的防腐处理刷漆。 |
| 2 | F情报板检测 |  | 套 | 18 | 7 | 15 | 40 |  |  |
| 3 | 洞内小型情报板检测 |  | 套 | 12 | 12 | 11 | 35 |  |  |
| 4 | 洞内信息指示灯检测 |  | 套 | 208 | 90 | 168 | 466 |  |  |
| 5 | 小型交通指示灯检测 |  | 套 | 16 | 6 | 12 | 34 |  |  |
| 6 | 路段ETC门架检测 |  | 套 | 6 | 8 | 6 | 20 |  |  |
| 7 | 电缆桥架检测 |  | KM | 55.96 | 24.6 | 48.93 | 129.49 |  |  |
|  | 合计 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**5 主要监测方式**

（1）射流风机、门架式及F型可变信息情报板、ETC 门架、交通信号灯等主要采用焊缝探伤检测的方法，并将相关螺栓进行紧固。

（2）电缆桥架（电缆金属线槽）、洞内信息指示灯主要采用承重的检测方法，并将相关螺丝紧固。

**5.1 监测步骤**

（1）射流风机安装结构稳定性检测步骤

1）清除连接部位及附件壳体粘附的灰尘；

2）观察连接部件的锈蚀情况，若有锈蚀，除锈后喷涂银粉漆防腐；

3）检查风机外壳体有无变形、刮擦伤及碰撞伤痕迹；

4）检查安全绳是否完好；

5）用板手试着紧固连接螺栓，检测螺栓是否有松动，对松动螺栓进行紧固；

6）补全缺失螺母；

7）观察焊缝、混凝土有无开裂现象；

8）对风机预埋件与连接支架焊缝进行无损探伤检测。

（2）门架情报板、F型情报板安装结构稳定性检测步骤

1）清除连接部位及附件壳体粘附的灰尘；

2）观察连接部件、机箱、护栏的锈蚀情况，若有锈蚀，除锈后喷涂银粉漆防腐；

3）检查护栏损坏情况；

4）用板手试着紧固连接螺栓，检测螺栓是否有松动，对松动螺栓进行紧固；

5）补全缺失螺母；

7）观察焊缝有无开裂现象；

8）对立柱及横梁焊缝焊缝进行无损探伤检测。

（3）ETC门架及交通信灯安装结构稳定性检测步骤

1）清除连接部位及附件壳体粘附的灰尘；

2）观察连接部件、机箱、护栏的锈蚀情况，若有锈蚀，除锈后喷涂银粉漆防腐；

3）检查护栏损坏情况；

4）用板手试着紧固连接螺栓，检测螺栓是否有松动，对松动螺栓进行紧固；

5）补全缺失螺母；

7）观察焊缝有无开裂现象；

8）对立柱及横梁焊缝焊缝进行无损探伤检测。

（4）桥架、洞内信息指示灯安装结构稳定性检测步骤

1）清除连接部位及附件壳体粘附的灰尘；

2）观察连接部件的锈蚀情况，若有锈蚀，除锈后喷涂银粉漆防腐；

3）检查设备外壳体及安装支架有无变形、损坏、刮擦伤及碰撞伤痕迹；

4）隧道内电缆桥架托架（电缆金属线槽抱箍）、信息指示灯膨胀螺栓接触部位混凝土的完好情况；

5）轻轻晃动电缆桥架（电缆金属线槽）、信息指示灯等设备，观察是否有不牢固现象；

6)用扳手试着紧固各设备与底座或立柱连接螺栓，检测螺栓是否有松动；

7)对电缆桥架托架（电缆金属线槽抱箍）、信息指示灯底座膨胀螺栓的锚固力作承载力测试。

8）现场处置：除锈喷漆、螺栓紧固、补全螺母等。锈蚀检测及处理要求：

锈蚀检测过程中发现有锈蚀的金属结构物除锈及防腐处理工艺按国标GB8923-88《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》检测及处理，锈蚀等级达到B级及以上，按预处理等级St2进行表面防锈处理，并喷涂防腐漆。

**5.2 检测抽样原则及频率**

（1）风机预埋件、洞内信息指示灯和洞外门架式及F型可变信息情报板、ETC门架、交通型号灯全检，抽样频率100%。

（2）电缆桥架托架（电缆金属线槽抱箍）螺栓螺母紧固情况和变形损坏情况随机抽取10%进行检测，即每20m为一个测区，每个测区检1处。

（3）电缆桥架托架（电缆金属线槽抱箍）承载力抽样频率1%，即每100m抽检1处。

**5.3 焊缝无损探伤检测**

预埋件及连接部位焊缝检测采用超声波无损探伤检测仪进行。

超声波在异质界面上会发生反射、折射和波型转换等现象，尤其不能通过气体与固体的界面，利用该种特性就可以获得从缺陷界面反射回来的反射波，从而达到探测缺陷的目的。

超声波在固体中具有传输损失小，探测深度大的特点。如果金属中有气孔、裂纹、分层之类的缺陷（缺陷中有气体）或夹渣之类的缺陷（缺陷中有异种介质），超声波传播到金属与缺陷的界面处，就会全部或部分被反射。反射回来的超声波被探头接收，通过仪器内部的电路处理，在仪器的荧光屏上就显示出不同高度和有一定间距的波形。探伤人员根据波形的变化特征，判断缺陷在工件中的深度、大小和类型。

**5.4承载力检测**

在被检植筋锚杆或膨胀螺栓处经钢绞线悬挂一台电子吊秤，电子吊秤的另一端连接牵引器的固定端，牵引器的活动端连接到高架升降车操作平台上。加载时，加载人员扳动牵引器的手柄，使牵引器的钢绞线缠绕在卷轴上进而拉紧被检物件，边加载边观察电子吊秤读数及植筋锚杆和膨胀螺栓锚固情况，当电子吊秤读数到达所需测试载荷时停止加载，此时如果与植筋锚杆或膨胀螺栓接触的混凝土无开裂且也无被拉出，则判定承载力符合要求，反之，判定为不合格。

**6 交通组织措施**

本次改造是在已通车道路上进行，良好的实施组织计划和保畅方案是工程得以顺利实施的保障。施工组织计划应遵循以下原则：

（1）施工组织应最大限度减小对交通影响。

（2）保障施工人员和设备安全。

（3）需满足重庆市营运高速公路施工标准化管理办法(重庆市交通委员会公布)。

（4）在施工过程中，需封闭施工区域的，应采用封闭施工隧道、车道作业。

（5）施工单位在施工前，应结合本单位自身情况，编写详细施工组织计划，待相关各方批准后方可进行施工。