**2022年专项工程铜永高速公路有限公司**

**金属结构物检测**

**检**

**测**

**方**

**案**

**重庆首讯科技股份有限公司**

**2022年6月**

铜永公司隧道金属结构物检测方案

**一、检测原则**

根据维护要求，2022年在相关隧道进行金属结构物检测，检测原则如下：

1、对铜永公司管辖范围内的隧道进行金属结构物检测，检测对象包含风机、桥架、信息指示灯、沿线F情报板、门架情报板、洞内小型情报板。

2、相关说明

（1）对未检测且达到检测年限的的隧道，统一进行

金属结构物检测。

（2）对检测过的隧道，根据检测年限要求按需进行

金属结构物检测。

（3）对检测过的隧道，且未达到检测年限的，不进行金属结构物 检测。

**二、检测内容**

（1）射流风机安装结构的稳固可靠情况：

* 风机外壳体变形、擦刮伤、碰撞伤情况；
* 风机安全绳完好情况；
* 连接部件的锈蚀情况；
* 风机预埋钢板四周混凝土的完好情况；
* 安装螺栓的紧固情况；
* 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；
* 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

* 托架膨胀螺栓的紧固情况；
* 托架螺母的紧固情况；
* 桥架变形、损坏情况；
* 托架膨胀螺栓锚固承载力测试；
* 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

* 抱箍膨胀螺栓的紧固情况；
* 抱箍螺母的紧固情况；
* 金属线槽变形、损坏情况；
* 金属线槽抱箍膨胀螺栓锚固承载力测试；
* 现场处置：除锈喷漆、螺栓紧固、补全螺母等。

（4）门架式可变信息情报板安装结构的稳固可靠情况

* 基础预埋螺栓（杆）的紧固情况；
* 基础预埋螺栓（杆）的锈蚀情况；
* 立柱连接螺栓的紧固情况；
* 护栏、机箱锈蚀情况；
* 立柱及横梁焊缝的完好情况无损探伤检测；
* 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

* 连接部件的锈蚀情况；
* 基础安装螺栓的紧固情况；
* 安装支架变形、损坏情况；
* 洞内信息指示灯基础安装螺栓锚固承载力测试；
* 现场处置：除锈喷漆、螺栓紧固、补全螺母等。

（6）F情报板安装结构的稳固可靠情况

* 基础预埋螺栓（杆）的紧固情况；
* 基础预埋螺栓（杆）的锈蚀情况；
* 立柱连接螺栓的紧固情况；
* 立柱、连接件、情报板金属外框的锈蚀情况；
* 立柱及横梁焊缝的完好情况无损探伤检测；
* 现场处置：除锈喷漆、螺栓紧固、补全螺母等。

**三、检测依据**

1. 《公路隧道交通工程与附属设施施工技术规范》JTG/T F72-2011。
2. 《公路隧道养护技术规范》JTGH12-2015。
3. 《焊缝无损检测 超声检测 技术、检测等级和评定》GB/T11345-2013。
4. 《焊缝无损检测 超声检测 验收等级》GB/T 29712-2013。
5. 工程招投标及设计文件。

**四、检测步骤**

1. 观察连接部件的锈蚀情况。
2. 观察焊缝、混凝土有无开裂现象，连接螺栓有无松动现象。
3. 轻轻晃动设备，观察是否有不牢固现象。
4. 用扳手试着紧固连接螺栓，检测螺栓是否有松动。
5. 对电缆桥架托架、可变限速标志及车道指示器底座膨胀螺栓的锚固力作承载力测试。
6. 对风机预埋件及连接支架焊缝进行无损探伤检测。
7. 对情报板支架焊缝进行无损探伤检测。

**五、检测方法**

1.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。

2.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。承载力试验加载示意图如附件1所示。

**六、交通组织措施**

本次检测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)。

（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。

**附件一：**

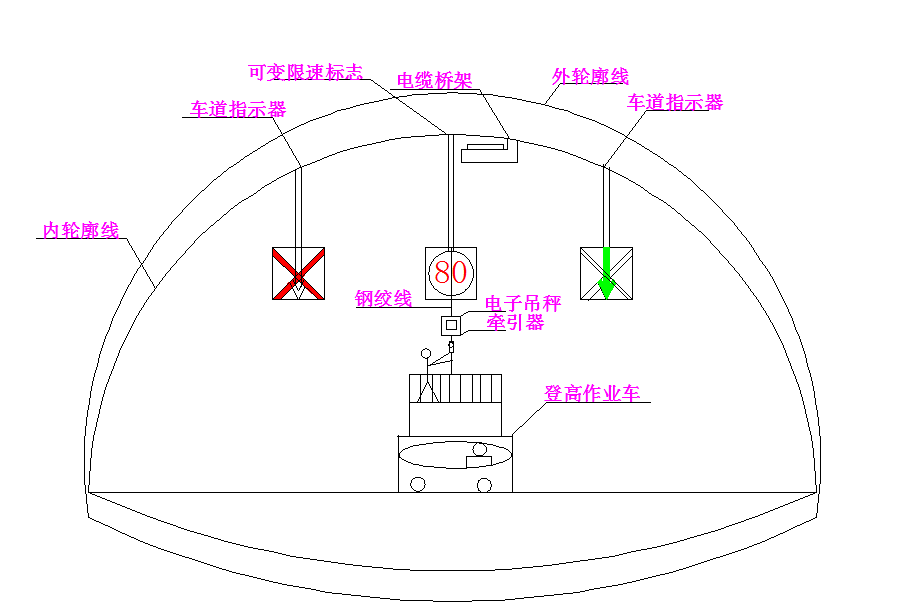


图1 承载力试验加载示意图

**附件二：**

**主要设备检测清单**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目名称 | 单位 | 数量 | 备注 |
| 玉龙山隧道 |
|  | 射流风机 | 台 | 20 |  |
|  | 桥架 | 米 | 5800 |  |
|  | 小型情报板 | 套 | 2 |  |
|  | 洞内信息指示灯 | 套 | 26 | 正反算一套 |