

厦蓉高速隘岭隧道洞壁亮化工程

施工图设计

(第一册 共一册)

福建省高速技术咨询有限公司

二〇二二年七月

厦蓉高速隘岭隧道洞壁亮化工程

施工图设计

(第一册 共一册)

项目负责人	
技术负责人	
项目审查人	
总工程师	
公司分管领导	
公司主管领导	
设计单位	福建省高速技术咨询有限公司
设计证书	公路行业（公路、交通工程）专业乙级A135030817
设计时间	2022年7月



工 程 设 计 资 质 证 书

证书编号：A135030817

有效期：至2022年04月01日

中华人民共和国住房和城乡建设部制

企业名称：福建省高速技术咨询有限公司

经济性质：有限责任公司（法人独资）

资质等级：公路行业（公路、交通工程）专业乙级。

可从事资质证书许可范围内相应的建设工程总承包业务以及项目管理和相关的技术与管理服务。*****

发证机关



2017年04月01日

No.AZ0090416

福建省住房和城乡建设厅文件

闽建许〔2021〕7号

福建省住房和城乡建设厅关于建设工程企业资质延续有关事项的补充通知

各设区市建设局，厦门市市政园林局，泉州市、漳州市、莆田市城管局，平潭综合实验区行政审批局、交通与建设局，福建自贸区福州、厦门、平潭片区管委会：

为深化“放管服”改革，做好建设工程企业资质改革相关准备工作，经研究，现将我省建设工程企业资质（包括工程勘察、设计、施工、监理企业资质）延续有关事项通知如下：

一、我省各级资质审批部门审批的工程勘察、设计、施工、监理等类别的企业资质证书，按照省厅《关于建设工程企业资质延续有关事项的通知》（闽建许〔2020〕2号）规定有效期延期至2021年12月31日的，以及有效期于2022年内届满的，其有效期统一延期至2022年12月31日。

二、上述四类企业原资质证书仍可用于工程招标投标及企业其它经营等活动。上述四类资质证书统一延期后的有效期，可以在住建部全国建筑市场监管公共服务平台和省厅官网（<http://zjt.fujian.gov.cn/>）按照路径“首页>办事服务>福建省建设行业信息公开平台”查询。

三、自本通知发布之日起，各级资质审批部门不再受理上述四类资质证书有效期延续申请事项。

四、企业按照《住房城乡建设部关于建设工程企业发生重组、合并、分立等情况资质核定有关问题的通知》（建市〔2014〕79号）申请办理企业合并、跨省变更事项取得有效期1年资质证书的，不适用前述规定，企业应在1年资质证书有效期届满前，按相关规定申请重新核定。

五、按照“谁审批谁负责”原则，各级资质审批部门要及时做好所在地企业资质证书信息与省厅官网“福建省建设行业信息公开平台”的对接和更新工作。

六、住房城乡建设部对建设工程企业资质证书有效期延续另有规定的，按照住房城乡建设部规定办理。

福建省住房和城乡建设厅
2021年12月9日

（此件主动公开）

福建省住房和城乡建设厅办公室

2021年12月9日印发

第一篇 总体设计

项目地理位置图



设计说明书

1 项目概况

1.1 项目情况

隘岭隧道位于福建和江西境内，隧道位于武夷山隆起带西侧，受其影响，地表岩石普通破碎，节理、裂隙发育。隘岭隧道为双向双洞四车道隧道，位于厦蓉高速公路龙岩龙长段内，于2007年12月建成通车。隘岭上行隧道总长1457m，其中福建段桩号范围为AK285+016~AK285+858，长842米；隘岭下行隧道总长1432m，其中福建段桩号范围为BK285+004~BK285+927，长923米。

隘岭隧道行车道宽2×3.75米，净高5米，两侧设有宽度为0.996米和0.809米的电缆沟，紧急停车带电缆沟宽度为0.894米；高于路面0.35米，路面结构形式为：砟调平层和砟路面。路面横坡为2%。

隘岭隧道路面为双向四车道，设计行车速度为80km/h，本次针对的是原路段的隧道进行洞壁亮化设计。

1.2 项目执行情况

接受业主项目委托后，福建省高速技术咨询有限公司马上组织技术骨干成立项目组，对隘岭隧道开展现场调查和检测。

随后设计组与龙岩管理分公司沟通，收集了竣工图纸资料。组织人员对隘岭隧道路面进行现场调查后，于2022年7月12日完成厦蓉高速隘岭隧道洞壁亮化工程施工图设计送审稿。

1.3 项目设计范围

本次洞壁亮化工程设计范围为厦蓉高速隘岭隧道A、B道福建省内部分：隘岭上行隧道桩号范围为AK285+016~AK285+858，长842米；隘岭下行隧道桩号范围为BK285+004~BK285+927，长923米。

2 设计依据及采用的规范、标准

2.1 设计依据

- ◆ 厦蓉高速隘岭隧道土建工程竣工验收报告及图纸
- ◆ 福建高速集团龙岩管理分公司关于委托厦蓉高速隘岭隧道洞壁亮化设计的函

2.2 设计规范

- ◆ 《公路技术状况评定标准》（JTG 5210-2018）
- ◆ 《公路养护技术规范》（JTG H10-2009）
- ◆ 《公路隧道施工技术规范》（JTG/T3660-2020）
- ◆ 《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）
- ◆ 《公路养护安全作业规程》（JTG H30-2015）
- ◆ 《公路交通安全设施设计规范》（JTG D81-2017）
- ◆ 《福建省高速公路大中修养护工程预算定额》（试行）
- ◆ 《福建省高速公路日常养护工程预算编制办法及定额》（DB 35/T1360-2013）
- ◆ 《道路交通标志和标线》（GB 5768-2009）
- ◆ 《公路工程质量检验评定标准》（JTG F80/1-2017）
- ◆ 《福建省高速公路隧道标志标线设置指南》（2014）
- ◆ 《公路隧道提质升级行动技术指南》（2019.3）

3 隧道亮化设计概况

3.1 现状

本项目共涉及两座隧道，均位于厦蓉高速。其中隘岭上行隧道桩号范围为AK285+016~AK285+858，长842米；隘岭下行隧道桩号范围为BK285+004~BK285+927，长923米。隧道分布及具体情况如下：

表3.1-1 隧道分布表

序号	隧道名称	上下行	隧道桩号	改造长度（米）	隧道全宽(米)	隧道分类
1	隘岭隧道	上行	AK285+016~AK285+858	842	10.74	中隧道
2	隘岭隧道	下行	BK285+004~BK285+927	923	10.74	中隧道
合计				1765		

3.2 改造方案

根据隧道内壁亮化对隧道照明亮化提升和线性诱导加强功能，隧道在检修道以上至2m高的两侧墙面涂装白色亚光涂料，检修道以上1m涂装17cm蓝色腰线涂料，检修道以上1.5m涂装17cm红色腰线，可有效提高隧道路面亮度达15%以上，既满足整体环境亮化功能，又可减少后期清洗养护费用。

3.3 改造后效果

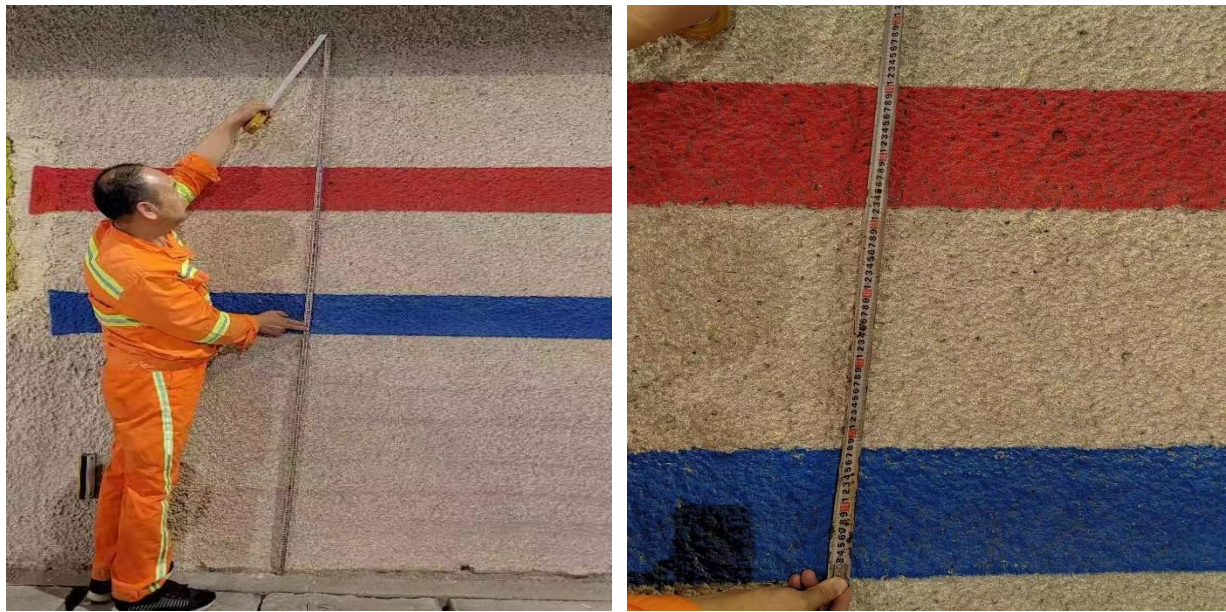


图3.3-1 改造意向图

3.4 材料指标及技术要求

在公路隧道设计时应包含洞壁亮化设计的内容，采用涂料作为洞壁亮化材料时，应满足如下设计要求：

- 1、隧道在检修道以上至 2m 高的两侧墙面涂装白色亚光涂料，应选取粘结性能好、低延伸性、耐火、无毒的高漫反射率的涂料。
- 2、洞壁亮化涂层完工后应具有良好的耐久性，能够在隧道使用环境下耐久 5 年以上。
- 3、隧道洞内涂料指标应符合下表要求，并满足《环境标志产品技术要求》（HJ 2537-2014）和建筑涂料相关规范的要求。

表 4.1-2 公路隧道洞内涂料主要指标表

序号	项目	指标	备注
1	漫反射率	≥0.7	
2	耐刷洗性	≥2000 次	①
3	耐人工气候老化性	≥600h	①
4	干燥实践（表干）	≤2h	①
5	燃烧性能等级	A	③
6	粘结强度	标准状态 0.5MPa 浸水后 0.3MPa	②
7	耐沾污性	≤15%	①
8	耐酸性	≥48h	
9	耐碱性	≥48h	①
10	耐水性	≥96h	①
11	耐温变性	≥3 次循环	①

注：上表仅列出主要指标，其余指标需满足相关规范要求。

① GB/T 9755-2014 《合成树脂乳液外墙涂料》
② JG/T 512-2017 《建筑外墙涂料通用技术要求》
③ GB 50016-2014 《建筑设计防火规范》

3.5 施工工艺及要求

（1）基底处理

- 1）如隧道出现渗水、漏水、开裂等病害时，应先进行病害整治后再进行涂装。
- 2）基底层中有粉尘尾气油烟起皮脱落的面层，采用打磨机打磨，后用高压水枪冲洗除尘。
- 3）在混凝土表面涂刷界面剂。

（2）修补

用防水抗渗找平三合一功能的隧道专用腻子粉找平，找平一遍粗腻子，两遍至三遍细腻子，视基底粗糙程度不同，厚度不同，耗材不同，以平整为标准。找平修补剂修补找平后，用砂纸打磨平整。基层应平整、坚实、牢固，无浮灰、粉化、起皮和裂缝。

- （3）喷涂专用封闭底漆，对基底进行固化封闭。干燥时间约12小时，视天气及环境情况具体

做细微调整，以彻底干燥为标准。

(4) 喷涂面漆，第一遍喷涂后实现均匀遮盖，无滴挂现象，干燥时间约12小时，视天气及环境情况具体做细微调整，以彻底干燥为标准。再进行第二遍喷涂。

(5) 涂装后，用目测法表面质量应粘结牢固，无露底，无流挂，无起皮，无掉粉，无咬色，无疙瘩，用仪器检测，表面反射亮度应均匀。

4 安全布控及交通组织

4.1 交通安全管制设施的规定

1、锥标。其要求应符合《道路交通标志和标线》(GB5768-2017)的规定，布设间距为5~10米，具有反光功能，同时配置施工警示灯号，保证夜间施工时的安全。

2、夜间照明设施。当夜间进行养护作业时，设置照明设施。照明必须满足作业要求，并覆盖整个工作区域。

4.2 养护安全设施

养护安全设施的设置是为了保护养护处治作业人员和设备安全，警告、提醒和引导车辆和行人通过处治作业控制区域加强安全防范意识。

(1) 根据养护处治作业的情况，为养护处治作业而临时设置的交通标志，主要有警告标志、禁令标志、指示标志和施工区标志。交通标志的设置除应符合《道路交通标志和标线》(GB 5768-2009)规定外，在养护处治作业时，还应根据具体情况设置专门的位置，并尽可能利用公路可变信息板，配以图案或文字说明。在弯道、纵坡处进行养护处治作业时，应根据实际情况增设交通标志。

(2) 夜间养护处治作业时，必须设置照明灯，其照明必须满足作业要求，并覆盖整个工作区域。夜间作业的作业控制区布置必须设置施工警告灯，所设置的交通标志必须具有反光功能。养护处治作业期间和结束以后应派专人看护照明设施。

4.3 养护作业控制区

1、公路养护作业控制区应按警告区、上游过渡区、纵向缓冲区、工作区、下游过渡区和终止区的顺序依次布置，养护作业控制区示例见图6.3-1、图6.3-2。

2、养护作业控制区限速应符合下列规定：

- 1) 限速过程应在警告区内完成；
- 2) 限速应采用逐级限速或重复提示限速方法，逐级限速宜每100m降低10km/h。相邻限速标志间不宜小于200m。
- 3) 最终限速值不应大于表6.1-1的规定。当最终限速值对应的预留行车宽度不符合要求时，应降低最终限速值。
- 4) 隧道养护作业，表6.3-1的最终限速值可降低10km/h或20km/h，但不宜小于20km/h。

表6.3-1 公路养护作业限速值

设计速度 (km/h)	限速值 (km/h)	预留行车宽度 (m)
120	80	3.75
100	60	3.50
80	40	3.50
60	30	3.25
40	30	3.25
30	20	3.00
20	20	3.00

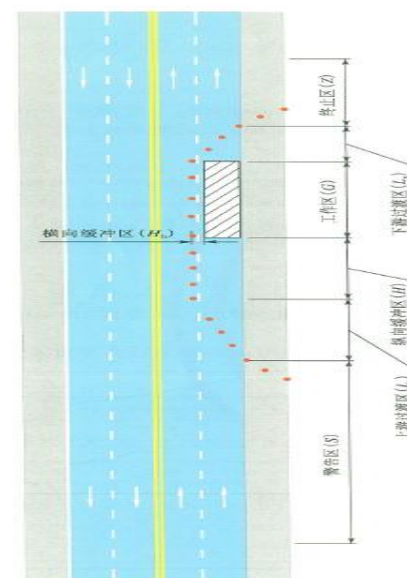


图 6.3-1 封闭车道养护作业控制区示意图

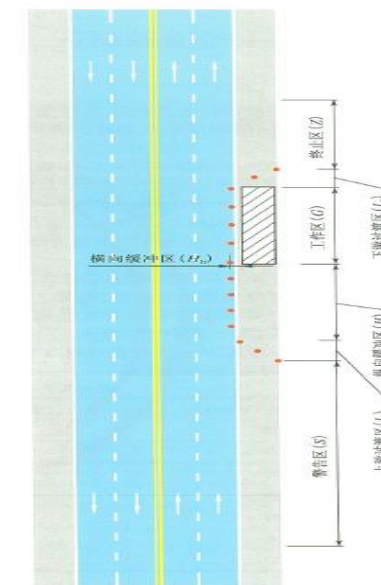


图 6.3-2 封闭路肩养护作业控制区示意图

3、警告区最小长度应符合下表的规定。当交通量Q超出表中范围时，宜采用分流措施。

表6.3-2 高速公路及一级公路警告区最小长度

公路等级	设计速度	交通量 Q	警告区最小长度 (m)
高速公路	120	$Q \leq 1400$	1600
		$1400 < Q \leq 1800$	2000
	100	$Q \leq 1400$	1500
		$1400 < Q \leq 1800$	1800

	80	$Q \leq 1400$	1200
		$1400 < Q \leq 1800$	1600
一级公路	100、80、60	$Q \leq 1400$	1000
		$1400 < Q \leq 1800$	1500

4、封闭车道养护作业的上游过渡区最小长度应符合下表的规定，封闭路肩养护作业的上游过渡区的最小长度不应小于下表中数值的1/3。

表6.3-3 封闭车道上游过渡区最小长度

最终限速值 (km/h)	封闭车道宽度 (m)			
	3.0	3.25	3.5	3.75
80	150	160	170	190
70	120	130	140	160
60	80	90	100	120
50	70	80	90	100
40	30	35	40	50
30	20	25	30	
20	20			

5、缓冲区可分为纵向缓冲区和横向缓冲区，应符合下列规定：

1) 纵向缓冲过去的最小长度应符合表6.3-4的规定。当工作去位于下坡路段时，纵向缓冲区的最小长度应适当延长。

表6.3-4 缓冲区最小长度

最终限速值	不同下坡坡度的纵向缓冲区最小长度 (m)	
	$\leq 3\%$	$> 3\%$
80	120	150
70	100	120
60	80	100
50	60	80
40	50	
30、20	30	

2) 在保障行车道宽度的前提下，工作区和纵向缓冲区与非封闭车道之间宜布置横向缓冲区，其宽度不宜大于0.5m。

6、工作区长度应符合下了规定：

1) 除借用对向车道通行的高速公路及一级公路养护作业外，工作区的最大长度不宜超过4km。

2) 借用对向车道通行的高速公路及一级公路的养护作业，工作区的长度应根据中央分隔带开

口间距和实际养护作业而定，工作区的最大长度不宜超过6km。当中央分隔带开口间距大于3km时，工作区的最大长度应为一个中央分隔带开口间距。

7、下游过渡区的长度不宜小于30m。

8、终止区的长度不宜小于30m。

4.4 交通组织

养护作业工作区的交通组织应符合《公路养护安全作业规程》JTG H30-2015中高速公路及一级公路养护作业控制区布置的要求。

1、上游过渡区应布置在隧道入口前。以设计速度 80km/h 为例，作业控制区布置示例见图6.4-1、6.4-2。

2、隧道群养护作业，当警告区标志位于前方隧道内时，应将标志提前至前方隧道入口处。以设计速度80km/h 为例，作业控制区布置示例见图6.4-3。

3、以设计速度 80km/h 为例，单洞全幅封闭并借用另一侧通行的隧道，养护作业控制区布置示例见图6.4-4。

4、双洞单向通行的特长、长隧道养护作业控制区布置，应符合下列规定：

a.当工作区起点距隧道入口不大于1km 时，养护作业控制区布置应按节第1条规定执行。

b.当工作区起点距隧道入口大于1km 时，应按路段养护作业控制区布置。隧道入口处应增设施工标志。隧道内警告区宜采用电子显示屏提示。

5、临时和移动养护作业宜布设移动式标志车，并在隧道两端布设施工标志，必要时配备交通引导人员。移动养护作业宜采用机械移动养护作业。

为保证隧道内的安全，应将作业车道全长封闭，双向交替通行，可有效避免车辆在隧道内的会车、分流现象，大大提高隧道内通行车辆的安全性。

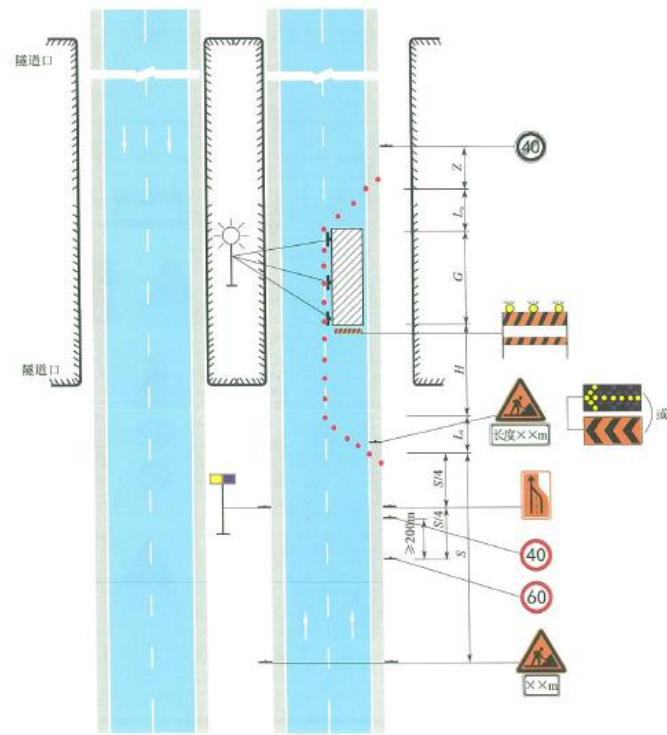


图 6.4-1 双洞单向通行的隧道在入口附近养护作业

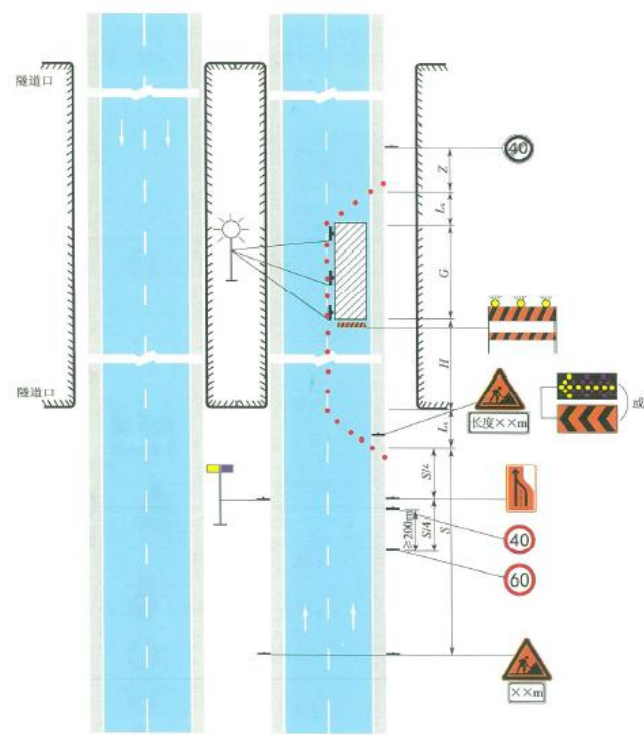


图 6.4-2 双洞单向通行的隧道在中间路段养护作业

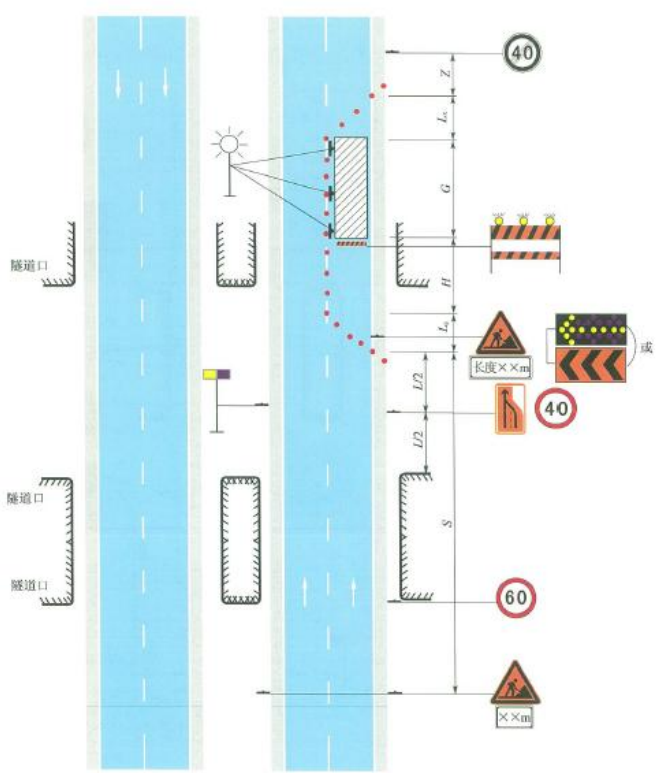


图 6.4-3 双洞单向通行的隧道群养护作业

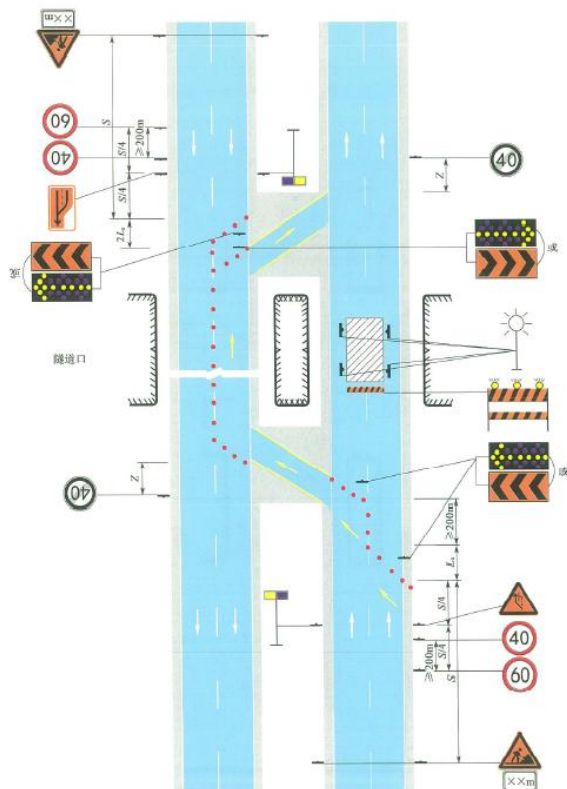


图 6.4-4 双洞单向通行的单洞全封闭养护作业

2、为了保证工程的施工质量，应严格按照设计图纸及相关规范要求施工过程控制，不满足规范要求的不得进行下一步施工工序。

3、尽量避开雨季施工。

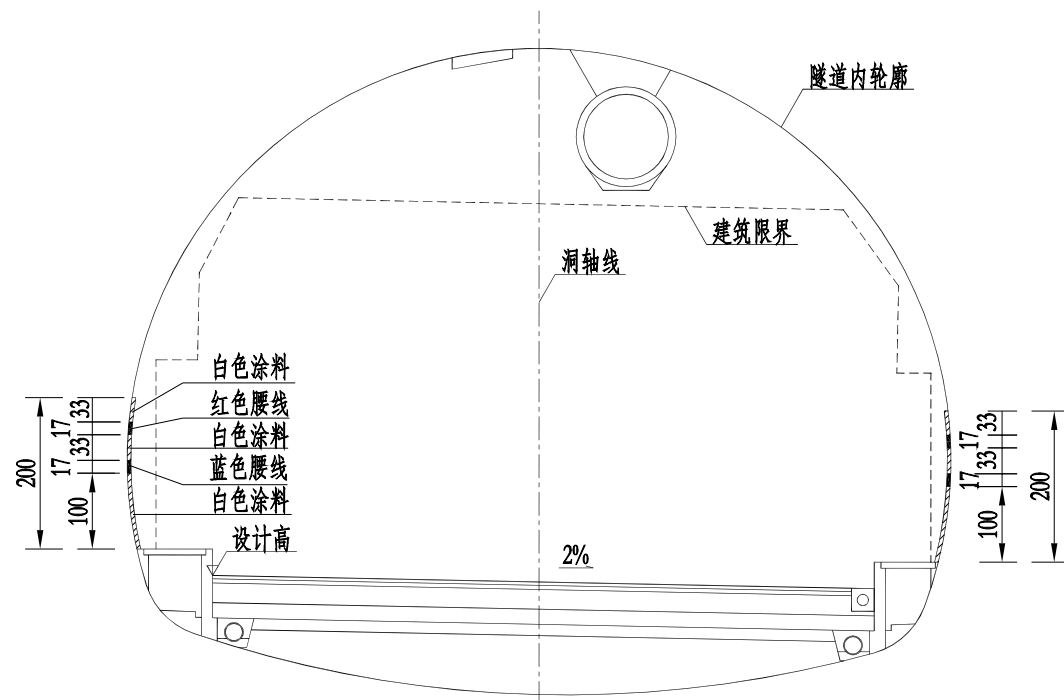
4、管施工的同时必须管环保。在施工中要杜绝破坏草木植被，保持原来的生态环境，要制定环保措施，严格遵守国家有关环境保护法令，认真检查、监督各项环保工作的落实。对职工进行环保知识教育，自觉遵守环保的各项规章制度，并接受当地政府及环保部门的监督。实现环保责任制，项目经理是环保工作的第一责任人，同时要落实各施工员监督管理各工段、工序环保工作。

55、其它未尽事宜，请参考《公路隧道施工技术规范》（JTG/T3660-2020）及其他相关技术标准规范执行，并及时与设计单位沟通。

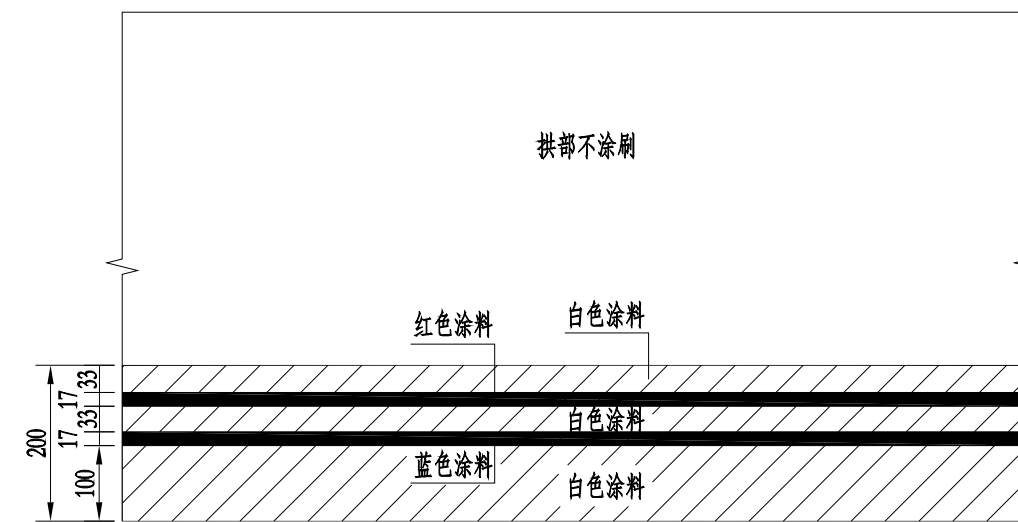
5 其他

1、由于项目路段交通量较大的特点，施工过程中应严格按照规范要求施工进行交通组织施工作业，保证施工安全。

第二篇 隧道工程



隧道洞壁涂料断面图 1:100



隧道洞壁涂料立面图 1:100

公路隧道洞壁涂料主要指标

序号	项目	指标	备注
1	漫反射率	≥0.7	
2	耐刷洗性	≥2000次	(1)
3	耐人工气候老化性	≥600h	(1)
4	干燥实践(表干)	≤2h	(1)
5	燃烧性能等级	A	(3)
6	粘结强度	标准状态0.5MPa 浸水后0.3MPa	(2)
7	耐沾污性	≤15%	(1)
8	耐酸性	≥48h	
9	耐碱性	≥48h	(1)
10	耐水性	≥96h	(1)
11	耐温变性	≥3次循环	(1)

注：上表仅列出主要指标，其余指标需满足相关规范要求。

- (1) GB/T 9755-2014 《合成树脂乳液外墙涂料》
- (2) JG/T 512-2017 《建筑外墙涂料通用技术要求》
- (3) GB 50016-2014 《建筑设计防火规范》

施工工艺：

- (1) 基底处理
 - 1) 如隧道出现渗水、漏水、开裂等病害时，应先进行病害整治后再进行涂装。
 - 2) 基层中有粉尘尾气油烟起皮脱落的面层，采用打磨机打磨后，用高压水枪冲洗除尘。
 - 3) 在混凝土表面涂刷界面剂。
- (2) 修补

用防水抗渗找平三合一功能的隧道专用腻子粉找平，找平一遍粗腻子，两遍至三遍细腻子，视基底粗糙程度不同，厚度不同，耗材不同，以平整为标准。找平修补剂修补找平后，用砂纸打磨平整。基层应平整、坚实、牢固，无浮灰、粉化、起皮和裂缝。
- (3) 喷涂专用封闭底漆，对基底进行固化封闭。干燥时间约12小时，视天气及环境情况具体做细微调整，以彻底干燥为标准。
- (4) 喷涂面漆，第一遍喷涂后实现均匀遮盖，无滴挂现象，干燥时间约12小时，视天气及环境情况具体做细微调整，以彻底干燥为标准。再进行第二遍喷涂。
- (5) 涂装后，用目测法表面质量应粘结牢固，无露底，无流挂，无起皮，无掉粉，无咬色，无疙瘩，用仪器检测，表面反射亮度应均匀。

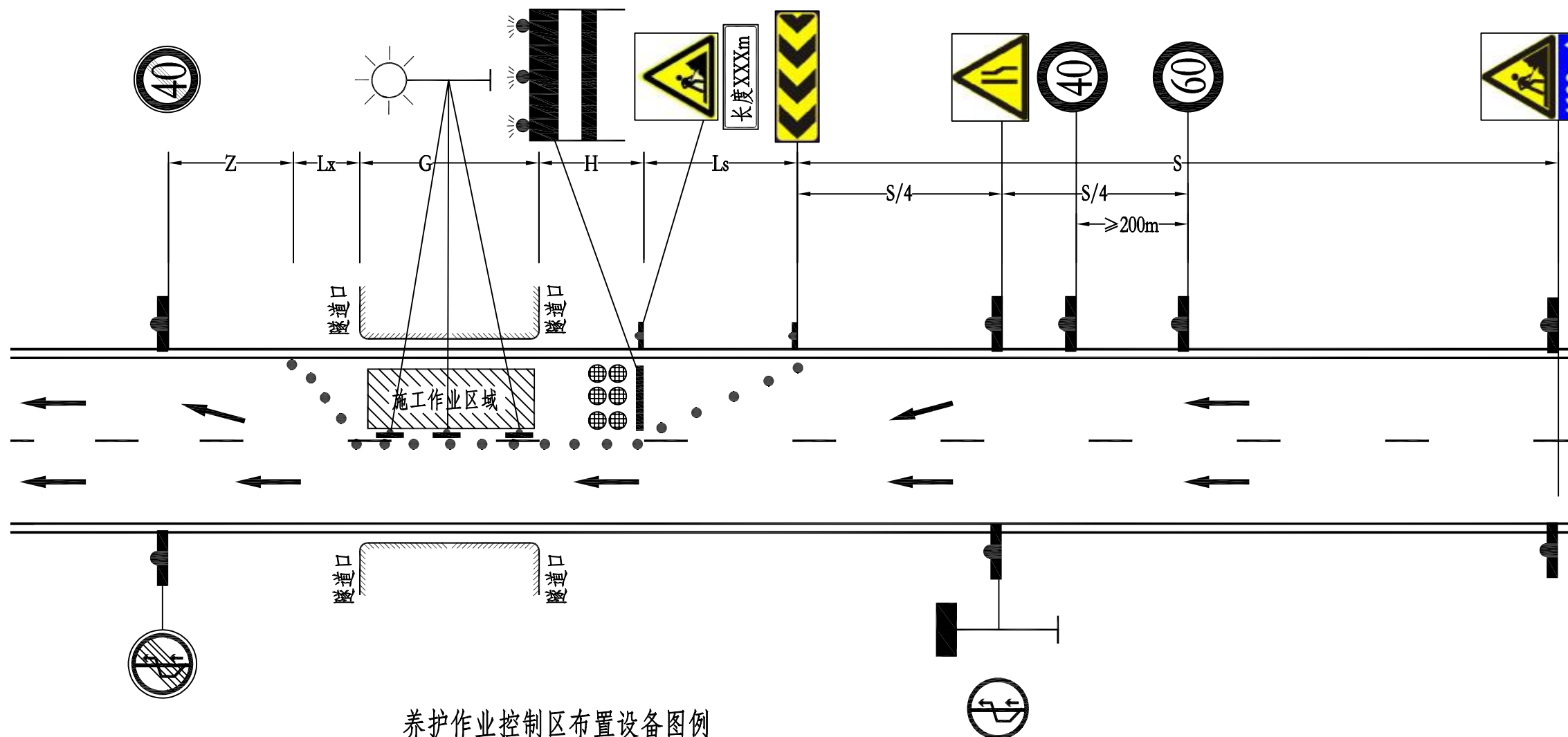
隧道洞壁涂装材料数量表

项目	单位	每延米数量
涂料	m ²	4.04
红色腰线	m ²	0.34
蓝色腰线	m ²	0.34
拆除、安装轮廓标	个	0.20

说明：

- 1、隧道在检修道以上至2m高的两侧墙面涂装白色亚光涂料，检修道以上1m涂装17cm红色腰线涂料，检修道以上1.5m涂装17cm蓝色腰线，施工前应对对隘岭隧道江西段的腰线高度，腰线高度可根据江西段腰线高度微调，要求腰线平顺连接。
- 2、涂料应选取粘结性能好、低延伸性、耐久性好、耐火、无毒的高漫反射率的涂料，能够在隧道使用环境下耐久5年以上的材料。
- 3、隧道洞内涂料指标应符合《环境标志产品技术要求》(HJ 2537-2014)和建筑涂料相关规范要求。
- 4、洞壁装饰不得侵入隧道限界。
- 5、涂装施工前应对隧道进行全面检测、评估和病害处治，同时记录隧道病害情况，加强监测。
- 6、隧道装饰施工前，应对洞内侧壁指示标志(如各类洞室标志等)予以保护，防止施工过程中损坏或污染，如有损坏、污染，待装饰完成后，应予以更换、清洁。
- 7、隧道装饰施工前，应将隧道侧壁上的轮廓标拆下，保管好，待装饰完成后予以还原。

养护作业控制区布置示意图



养护作业控制区布置设备图例

养护作业控制区布置表

名称	单位	设计长度
警告区域长度 S	m	1600
封闭车道上游过渡长度 Ls	m	120
下游过渡区长度 Lx	m	30
纵向缓冲区长度 H	m	100
工作区长度 G	m	-
终止区长度 Z	m	30

图例	名称
●	锥形桶
⊕	防撞桶
—	标志牌
—	附设施工警示灯护栏
—	警示预闪灯
☀	夜间照明设施

说明:

- 1.本图尺寸以米计。
- 2.本图参照《道路交通标志和标线》GB5768.4-2017、《公路养护安全作业规程》(JTG H30-2015)绘制, 仅示出道路一侧施工情况, 另一侧施工与之相反, 本图为预算编制依据及应急处治参考, 实际应急处治交通导行方案及费用应以上报并通过审批的方案为主。
- 3.养护作业控制区布置封闭至维修处治结束。
- 4.应急处治期间对通行车辆进行限载限速并禁止超重车辆通行。由于行车道变窄, 易发生拥堵, 请相关单位做好导行设施, 安排好必要的交通协调管理人员指挥交通, 保证社会通行安全, 同时不得在隧道内发生停车、拥堵, 如有发生, 必须快速疏导车流, 保证隧道结构安全。
- 5.交通锥形状、颜色和尺寸应符合现行《道路交通标志和标线》(GB5768)的有关规定, 布设在上游过渡区、缓冲区、工作区和下游过渡区。布设间距不宜大于10m, 其中上游过渡区和工作区布设间距不宜大于4m。
- 6.应利用作业区上游可变信息显示“前方XX公里封闭车道施工, 请谨慎驾驶!”的信息。
- 7.本图适用于不改变交通流方向的单向车道占道施工过程中交通维护, 维护方式可参照《公路养护安全作业规程》(JTG H30-2015)中方案。