

2025 年福如东水毁修复工程

一 阶 段 施 工 图 设 计

全 一 册

冠程设计咨询有限公司

二〇二五年十月·西安

2025 年福如东水毁修复工程

一 阶 段 施 工 图 设 计

技术负责：马筱军

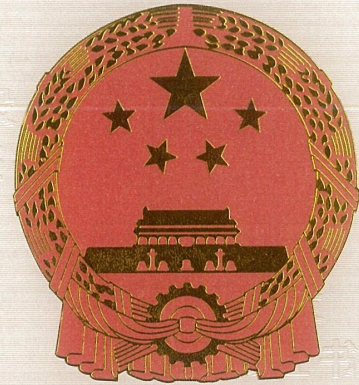
项目负责：李乾龙

总工程师：王悦

总 经 理：刘宏

冠程设计咨询有限公司

二〇二五年十月·西安



工 程 设 计 资 质 证 书

证书编号: A161012756

有效 期: 至2028年12月22日

中华人民共和国住房和城乡建设部制

企 业 名 称 : 冠程设计咨询有限公司

经 济 性 质 : 有限责任公司 (自然人投资或控股的法人独
资)

资 质 等 级 : 公路行业 (公路、特大桥梁、特
长隧道) 专业甲级; 公路行业 (交通工程) 专业乙
级。

发证机关: 住房和城乡建设部
2023年12月22日
No.AZ 0106348

本 册 目 录

2025年福如东水毁修复工程

[illegible]

说明书

一、概述

本项目为 2-0.75 米复合式过水路面，过水路面长 80 米，全宽 8 米；路基两侧设浆砌片石隔水墙，厚度 80 厘米，埋深 2 米；管涵两侧设向浆砌片石墙厚度 80 厘米；管底设 C25 水泥混凝土管基；过水路面路基回填石料；该过水路面一端需新建 85 米长引道，采用水泥混凝土路面结构层，路面宽 6 米，路基局部需换填石料；过水路面下游需开挖排水渠，长 44 米，宽 3 米，深 1.5 米。

二、路基、路面及排水防护

2.1 路面

2.1.1 引道路面结构

面层：20cm 厚 C30 水泥混凝土

垫层：20cm 厚天然砂砾

2.1.2 主要技术指标

水泥混凝土面层中粗细集料技术指标要求及集料级配应符合《公路水泥混凝土路面施工技术规范》JTG F30-2014 中要求，采用 42.5 水泥，水泥用量不小于 320(Kg/m³)，水灰比不得大于 0.48，混凝土中须参加引气剂，砂的细度模数不小于 2.5，面层混凝土采用集中拌和。

2.1.3 原材料、面层、基层混合料设计及相应要求

1、路基

(1) 路基施工前必须核对沿线的高压电线及架空光缆其净空是否满足要求，施

工时应注意安全并对管线加以保护。

(2) 路基路面应严格按照有关规范进行施工。

2、水泥混凝土路面

1、水泥混凝土路面

路面工程属于道路工程中所用原材料种类较多、工序多而复杂，并且对外界环境温度比较敏感的结构，所以路面原材料的选择、级配及组成设计、试验检测水平、施工工序控制、工艺水平、设备与技术水平及施工环境等，都直接影响路面工程的质量。

水泥采用普通硅酸盐水泥，其化学成分、物理性能等路用品质要求应符合《公路水泥混凝土施工技术规范》(JTG F30-2014)表 3.1.2 的规定。

(1) 水泥混凝土面层的粗集料应符合下表要求。

水泥面层用粗集料质量技术要求表

项目	单位	技术要求
		Ⅱ级
碎石压碎指标	%	<15
坚固性（按质量损失计）	%	<8
针片状颗粒含量（按质量计）	%	<15
含泥量（按质量计）	%	<1.0
泥块含量（按质量计）	%	<0.2
有机物含量（比色法）		合格
硫化物及硫酸盐（按 SO ₃ 质量	%	<1.0
岩石抗压强度	MPa	火成岩不应小于 100；变质岩不应小于 80；水成岩不应小于 60。
表观密度	Kg/m ³	>2500
松散堆积密度	Kg/m ³	>1350
空隙率	%	<47

碱集料反应		经碱集料反应试验后,试件无裂缝、酥裂、胶体外溢等现象，在规定试验龄期的膨胀率应小于0.10%
-------	--	--

（2）水泥混凝土面层的粗集料采用 2-4 个粒级的集料进行掺配，掺配后的级配范围应符合下表要求。

粗集料级配范围

通过下列方筛孔的累计筛余（以质量计）（%）							
2.36	4.75	9.5	16	19	26.5	31.5	4.75
95-100	90-100	75-90	60-75	40-60	20-35	0-5	0

（3）细集料应采用质地坚硬、耐久、洁净的天然砂、机制砂或混合砂，并应符合下表要求。

水泥面层用细集料技术要求

项目	单位	技术要求
		Ⅱ级
氯化物（氯离子质量计）	%	<0.02
坚固性（按质量损失计）	%	<8
云母（按质量计）	%	<2.0
含泥量（按质量计）	%	<2.0
泥块含量（按质量计）	%	<1.0
有机物含量（比色法）		合格
硫化物及硫酸盐（按 SO ₃ 质量计）	MPa	<0.5
轻物质（按质量计）	%	<1.0
表观密度	Kg/m ³	>2500
松散堆积密度	Kg/m ³	>1350
空隙率	%	<47
碱集料反应		经碱集料反应试验后,试件无裂缝、酥裂、胶体外溢等现象，在规定试验龄期的膨胀率应小于0.10%

（4）细集料的级配应符合下表要求

细集料级配范围

砂分级	通过下列方筛孔的累计筛余（以质量计）（%）					
	0.15	0.30	0.60	1.18	2.36	4.75
中砂	90-100	70-92	41-70	10-50	0-25	0-10

（5）饮用水可以直接作为混凝土搅拌和养护用水。对水质有疑问时，应检验下列指标，合格者方可使用。

- ①硫酸盐含量（按 S042-计）小于 0.0027mg/mm3。
- ②含盐量不得超过 0.005mg/mm3
- ③pH 值不得小于 4。
- ④不得含有油污、泥和其他有害杂质。

2.2 路基路面施工方案及注意事项

1、路基路面施工应严格按照有关技术规范执行，并严格执行建设部颁发《工程建设标准强制性条文》（公路工程部分）的强制性条文中有关施工部分的各项条款。

2、在挖路槽新修路面时，应进行路槽碾压，路槽底的压实度达到设计要求的压实度后方可铺筑路面。

3、水泥混凝土路面施工工艺及质量控制方法一般应采取以下措施：

（1）模板技术要求

模板采用刚度足够的钢制边侧模板。钢模板的高度应为面板设计厚度，模板长度宜为 3-5 米，每米模板应设置 1 处支撑固定装置，模板垂直度用木楔方法调整。模板（加工矫正）允许偏差应符合下表要求。

模板（加工矫正）允许偏差要求

施工方式	高度偏差 (mm)	局部变形 (mm)	垂直边夹 角 (°)	顶面平整 度 (mm)	侧面平整 度 (mm)	纵向变形 (mm)
小型机具	±2	±3	90±3	±2	±3	±3

（2）安装模板

模板应安装稳固、顺直、平整，无扭曲，相邻模板连接应紧密平顺，不得有底部漏浆、前后错茬、高低错台等现象。模板应能承受摊铺、振实、整平设备的负载行进、冲击和振动时不发生位移。严禁在基层上挖槽，嵌入安装模板。模板安装检验合格后，与混凝土拌合物接触的表面应涂脱模剂或隔离剂；接头应粘贴胶带或塑料薄膜等密封。

（3）摊铺和振捣

混凝土一次摊铺达到混凝土路面厚度，每次混凝土的摊铺、振捣、整平、抹面应连续施工，如需中断，应设施工缝，其位置应在设计规定的接缝位置。振捣时，可用平板式振捣器或插入式振捣器。

（4）接缝施工

横向接缝的间距（即板宽）应按面层类型和厚度选定：一般水泥混凝土面层宜为4~6m，面层板的长宽比不宜超过1.35，平面面积不宜大于25m²。

每日施工结束或因临时原因中断施工时，必须设置横向施工缝，其位置宜选在缩缝或胀缝处。本次设计按300m一道考虑。设在缩缝处的施工缝，采用无传力杆的平缝形式。

横向缩缝可等间距或变间距布置，应采用假缝形式。本项目设计为不设传力杆假缝形式。

（5）表面修整和防滑措施

水泥混凝土路面面层混凝土浇筑后，当混凝土终凝前必须用机械将其表面抹平。其机械上安装圆盘，即可进行粗光；安装细抹叶片，即可进行精光。为了保证行车安全，混凝土表面应具有粗糙抗滑的表面。施工时表面采用拉槽制作，构造深度应符合下表要求：

水泥混凝土面层的表面构造深度（mm）要求。

公路等级	四级公路	备注
一般路段	0.5-1.0	
特殊路段	0.6-1.10	指急弯、陡坡、交叉路口或集镇附近

（6）养护和填缝

混凝土板做面完毕应及时进行养护，使混凝土中拌合料有良好的水化、水解强度发育条件以及防止收缩裂缝的产生。养护时间一般约为14~21d。混凝土宜达到设计要求，且在养护期间和封缝前，禁止车辆通行，在达到设计强度的40%后，方可允许行人通行。养护方法采用常用的保湿养生法，即是在混凝土抹面2h后，表面有一定强度，用湿麻袋或草垫，或者20~30mm厚的湿砂覆盖于混凝土表面以及混凝土板边侧。覆盖物还兼有隔温作用，保证混凝土少受剧烈的天气变化影响。在规定的养生期间，每天应均匀洒水数次，使其保持潮湿状态。封缝料采用常温施工式乳化沥青橡胶封缝料。填缝料可选聚氨酯类、橡胶沥青类或改性沥青类填缝料，填缝板可选用木材类或者纤维类板。

三、涵洞

钢筋混凝土圆管涵每隔4~6m设一道沉降缝，沉降缝贯穿管基混凝土，其位置以设在路基中部和行车道外侧为宜，缝宽1~1.5cm，缝中填沥青麻絮，上半圈从外往

里填，下半圈从里往外填。

 施工流程：先浇筑管基础，强度形成后，安装管节，再浇筑管周砼，并应保证新旧混凝土的结合。

 混凝土管节，帽石、管基及浆砌片石等工程均应加强养生。

 管节两侧特夯区范围采用静压，两侧填土应对称地分层填筑，并与路基填土配合进行，每层填土厚度根据夯实机械性能确定，施工时均作密实度试验，且密实度应不小于 96%。

 洞顶填土高度不足 0.5m 厚时，严禁采用机械压实，只允许人工夯实；0.5～2m，采用静压，静压吨位 15t 以下；2～3m，振动压路机的激振力只允许 20t 以下。

 涵管运输时应使用专用固定装置，以免相互碰撞而损坏。装卸和安装就位时严禁高位滚落、撞击，应用吊装设备装卸和就位,不得采用钢丝绳穿管方式吊装。

 位于长期积水地段的涵洞，其基础开挖采用围堰施工，水流不得浸入基坑内。其它涵洞挖基，在雨季施工时应采取防水措施，防止地面水流浸入基坑。

 其它未尽事宜，请按《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T 3650-2020）办理。

四、施工组织

4.1. 施工工期

 本工程计划 2026 年建成通车。

4.2. 施工注意事项

 （1）施工单位在施工前需做好施工组织设计，组织好临时通行措施，沿线有便道通行，禁止施工车辆随意开辟便道，破坏草原植被；

 （2）道路建设应本着利民而不扰民的原则，综合治理排水，防止水土流失，最

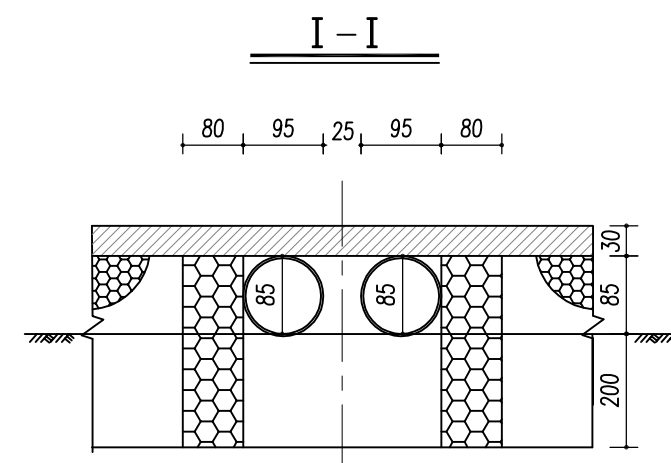
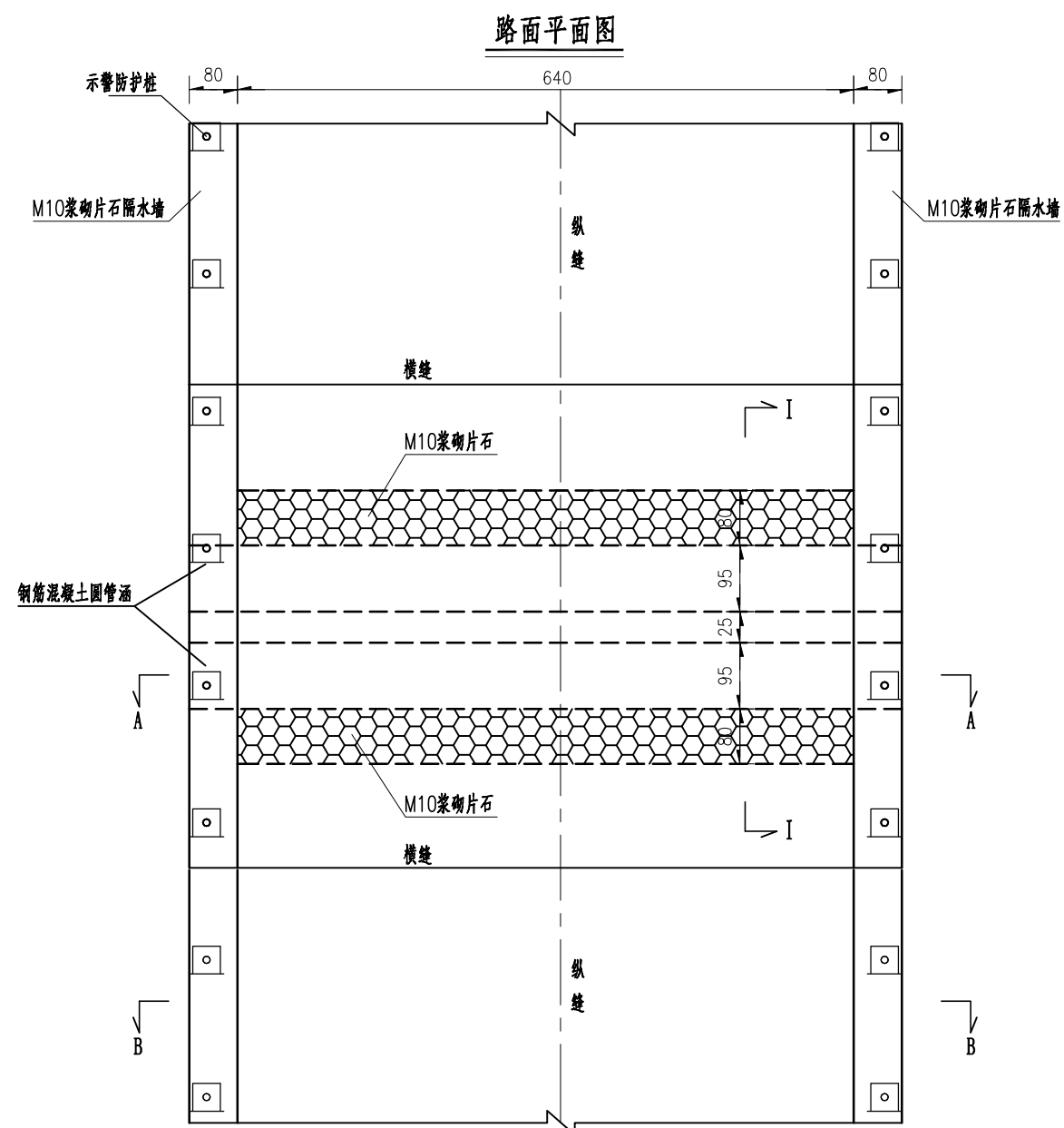
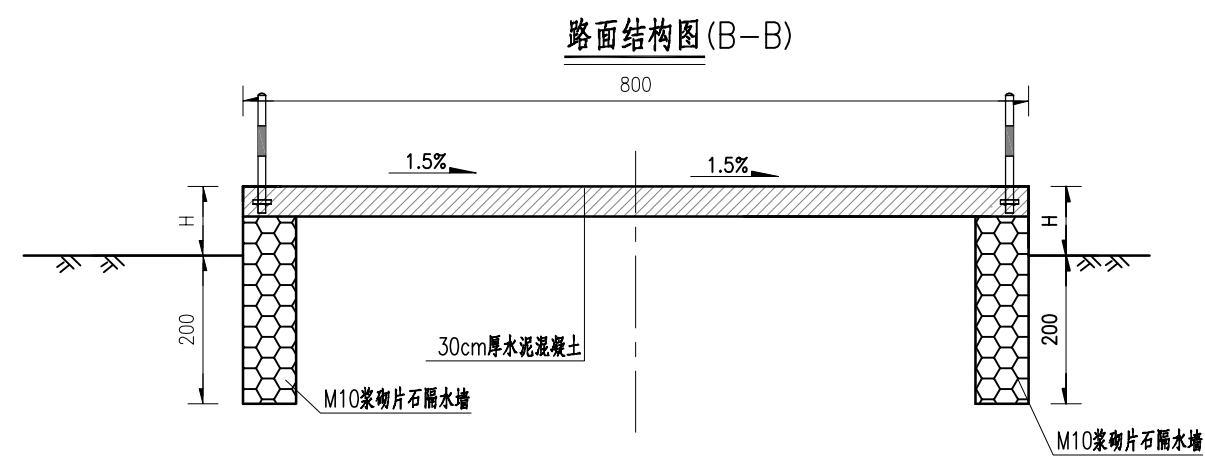
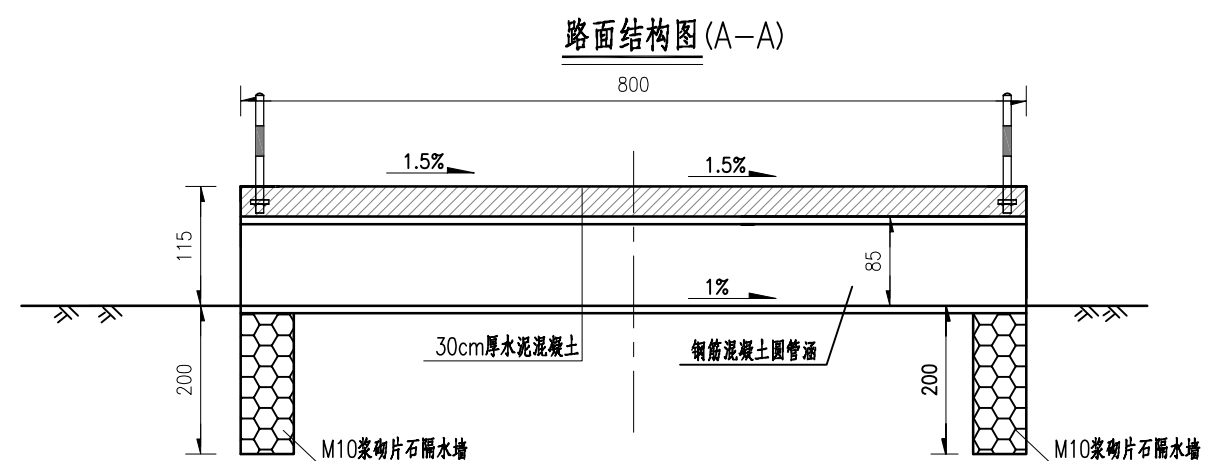
大限度地减轻工程实施对周围环境及牧场的负面影响；

 （3）施工中的废料、废弃物要选择合适的位置予以处理，不得随意堆放，防止淤塞构筑物，污染周围环境；

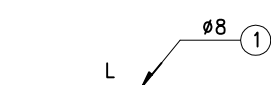
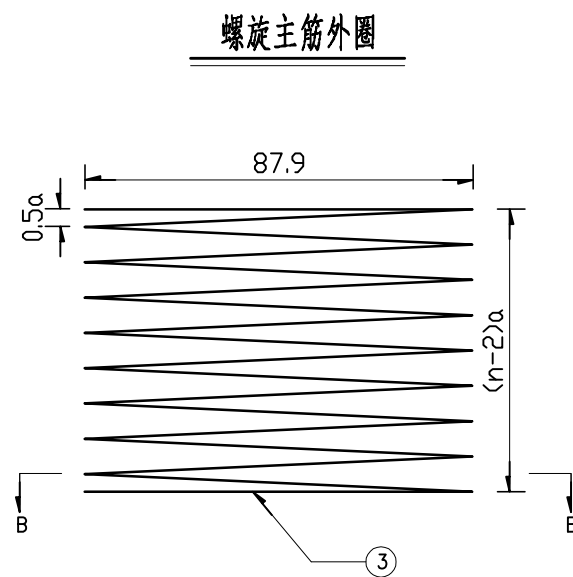
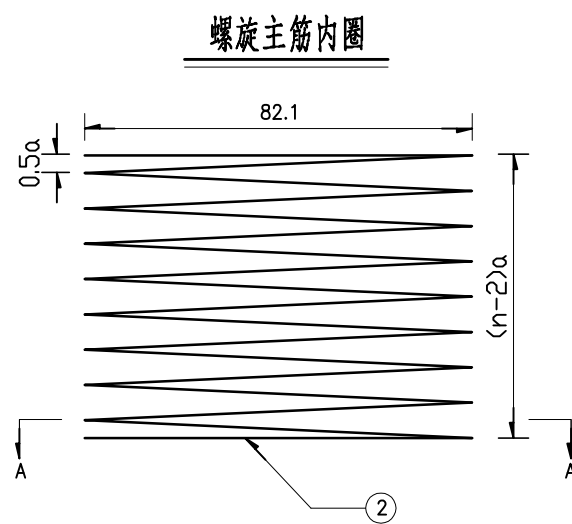
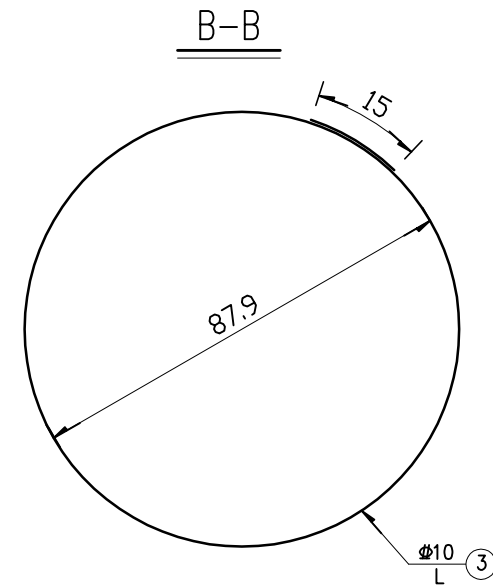
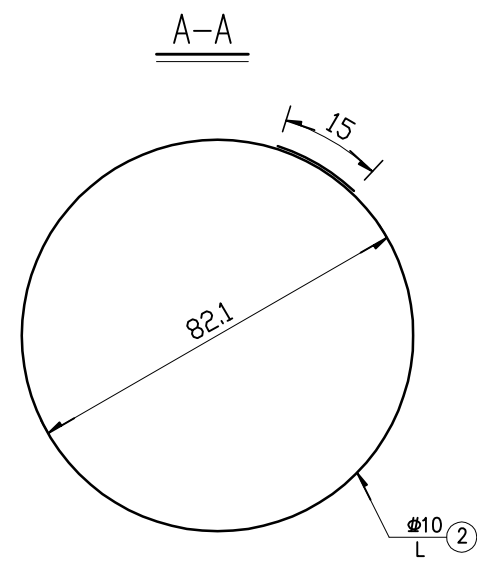
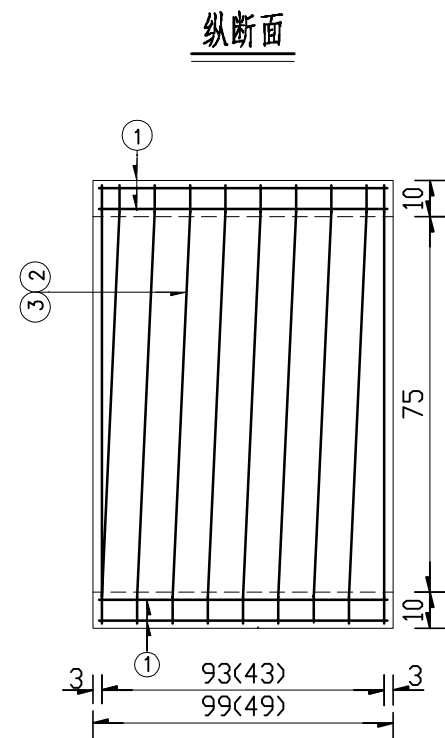
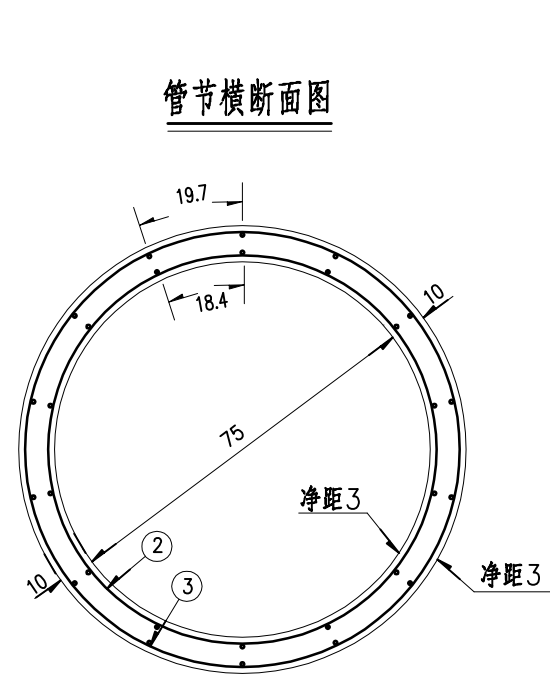
 （4）由于工期紧张，要求施工单位科学合理安排施工，各环节流水作业，以免工期延误。

工程数量表

复合式过水路面																引道			
管节材料			路面、石墙和管基						隔水墙	其他		示警桩				路面结构		路基换填	
管节 长度	钢 筋		C30 混凝土	C25混凝土 (管基)	石料 回填	C30混凝土 (路面)	M10浆砌片石		M10 浆砌片石	挖基 土方	排水渠 土方开挖	根数	Φ120×4.5 mm 镀锌钢管	C30 混凝土	反光膜	C30混凝土 (路面)	天然砂 砾垫层	石料 换填	土方 开挖
	Φ8	Φ10					路侧 隔水墙	管侧 石墙											
(m)	(kg)	(kg)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	(根)	(kg)	(m ³)	(m ²)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	(m ²)
20	210.2	601.0	5.4	6.4	988	192	305	29	20.9	553	198	37	514.3	0.5	11.2	102	102	76.8	76.8



- 注
- 1.本图尺寸均以厘米为单位,H根据实际填高调整。
 - 2.根据设计交通量过水路面砼路面厚30厘米设计弯拉强度不小于4.0MPa。
 - 3.路基两侧设截水墙,每隔10米设伸缩缝一道,缝宽2厘米 里侧用塑料泡沫板填塞,外用沥青麻絮填塞,填深不小于15厘米。
 - 4.路肩埋设示警桩具体工程量及尺寸,详见安全设施示警桩设计图表。
 - 5.本项目为2-0.75米复合式过水路面,过水路面长80米,全宽8米;路基两侧设浆砌片石隔水墙,厚度80厘米,埋深2米;管涵两侧设横向浆砌片石墙,厚度80厘米;管底设C25水泥混凝土管基;过水路面路基回填石料;该过水路面一端需新建85米长引道,采用水泥混凝土路面结构层,路面宽6米,路基局部需换填石料;过水路面下游需开挖排水渠,长44米,宽3米,深1.5米。



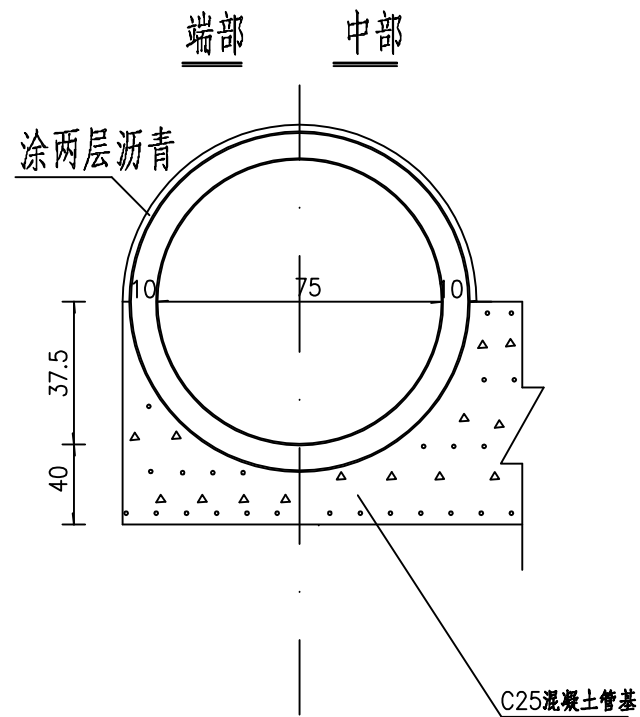
注:

1. 本图尺寸除钢筋直径以毫米计外,其余均以厘米为单位。
2. 纵断面图中括号外数字适用于1.0m的管节,括号内数字适用于0.5m的管节。
3. 管节两端最后一圈钢筋形成正圆形后,其末端搭接15cm,并以铁丝绑扎或焊牢。
4. 图中2、3号筋的n值表示其圈数。

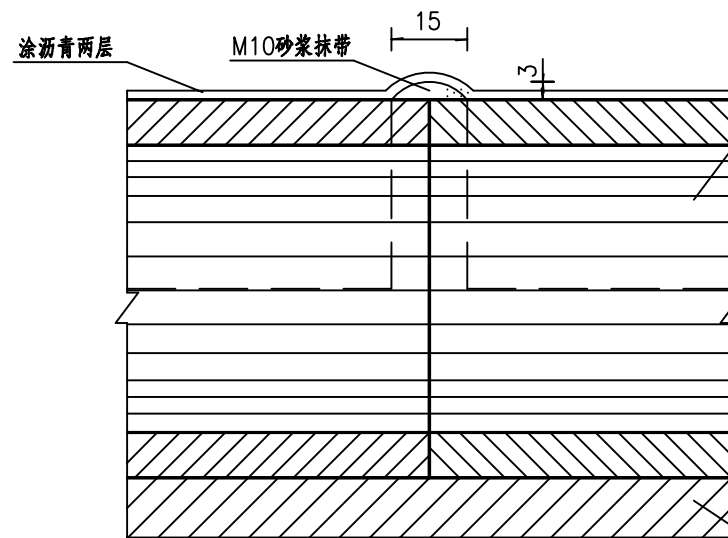
正管节尺寸及材料数量表

管节 长度 (m)	洞顶填土 高度H (m)	钢筋 编号	钢筋 直径 (mm)	a (cm)	架立钢筋N1间距		钢筋数量 n (根)	钢筋长度 L (cm)	钢筋总长 (m)	共长 (m)	单位重 (kg/m)	重量 (kg)	C30 混凝土 (m ³)
					下层 (cm)	上层 (cm)							
0.5	0.5<H≤4	1	Φ8	—	18.4	19.7	28	45	12.60	12.60	0.395	4.98	0.13
		2	Φ10	14.3	—	—	5	1303	13.03	27.31	0.617	16.89	
		3		14.3	—	—	5	1428	14.28				
1.0	0.5<H≤4	1	Φ8	—	18.4	19.7	28	95	26.60	26.60	0.395	10.51	0.27
		2	Φ10	13.3	—	—	9	2322	23.22	48.70	0.617	30.05	
		3		13.3	—	—	9	2548	25.48				

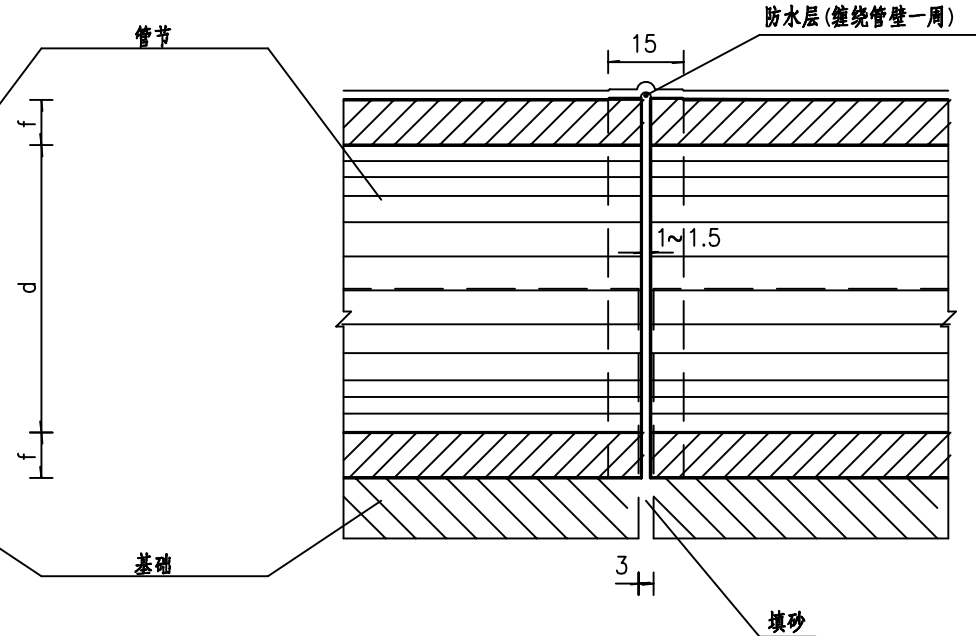
涵身横断面



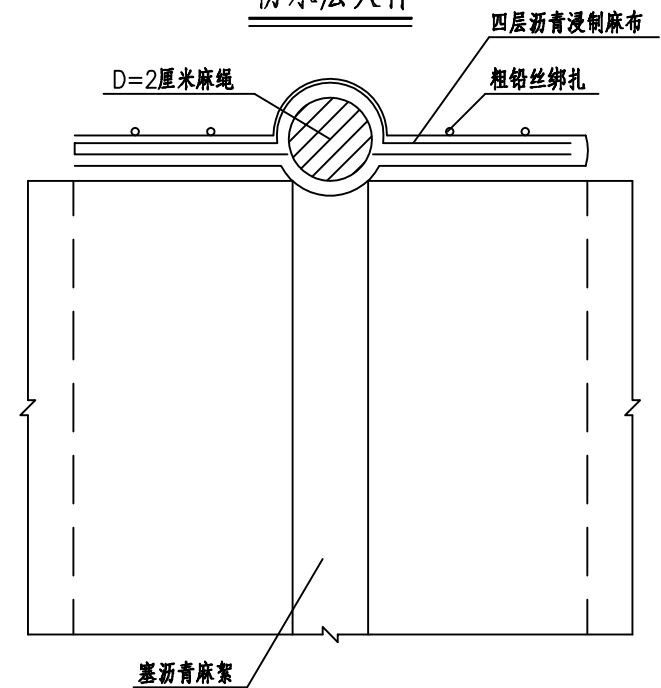
管节接头



沉降缝



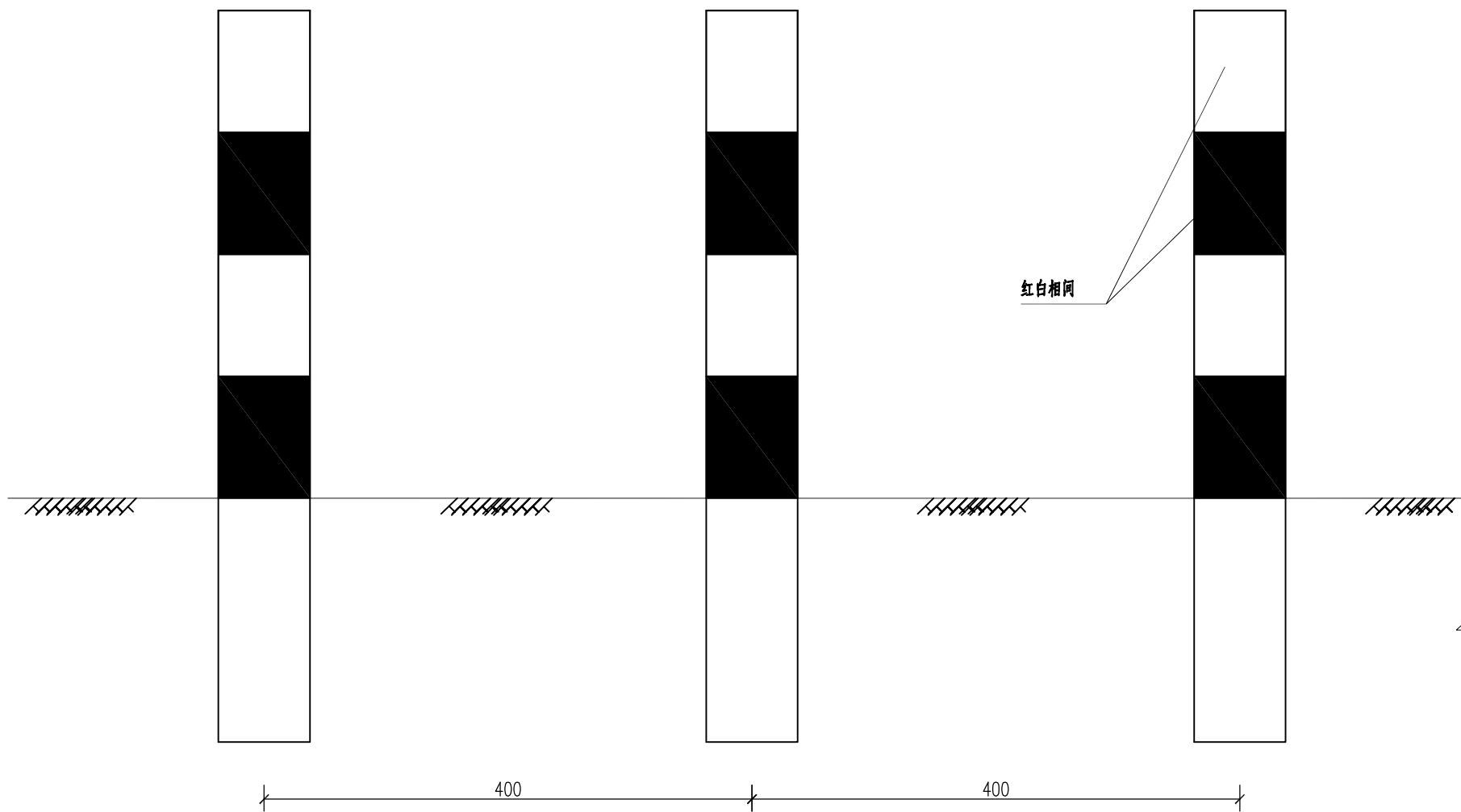
防水层大样



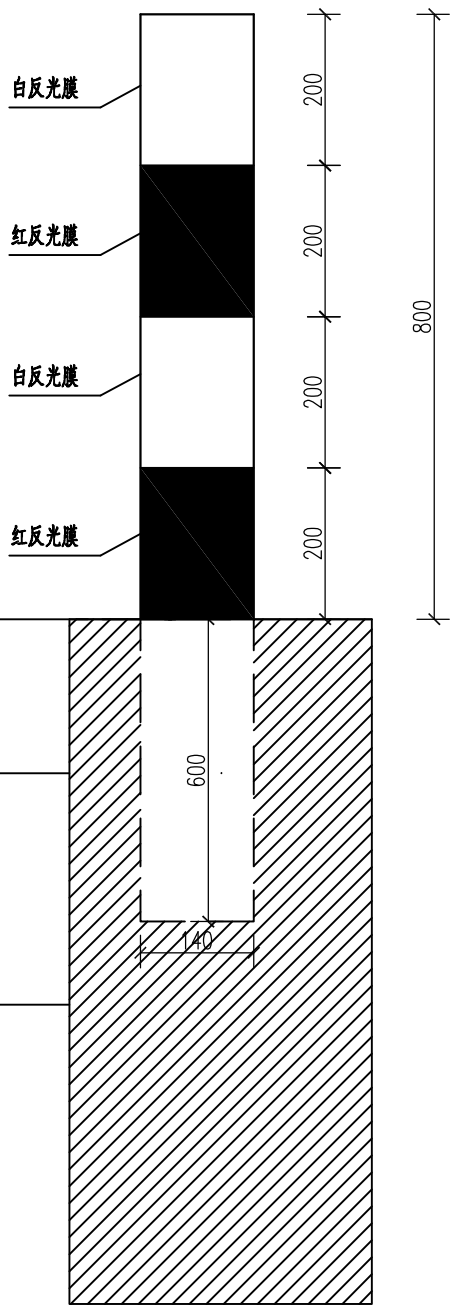
注：

1.本图尺寸均以厘米计。

示警桩立面图



示警桩大样图



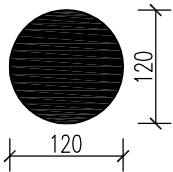
一根示警桩材料数量表

材料	规格	数量	总质量
镀锌钢管	φ120x4.5mm	1根	13.9kg
混凝土	C30		0.014m ³
反光膜	Ⅳ类		0.302m ²

注：

- 1.本图尺寸均以mm为单位。
- 2.示警桩上部贴红白间隔的两种反光膜。
- 3.本图示警桩采用钢管，管径为120mm，壁厚为4.5mm，钢管内灌注C30混凝土。
- 4.已建好过水路面增加示警桩的需先将路面钻孔，后安装示警桩，灌装混凝土。

平面图



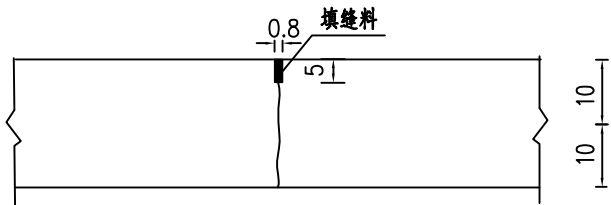
路面结构

自然区划	Ⅵ ₁
设计弯拉强度	4.0MPa
路基土组	砂性土
填挖情况	填方、挖方
干湿类型	干燥
适用路段	新建
结构图式	20 20 40
E _o	45.0

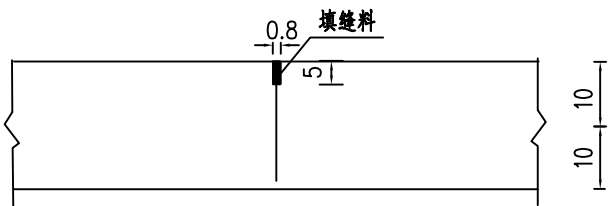
结构层图例



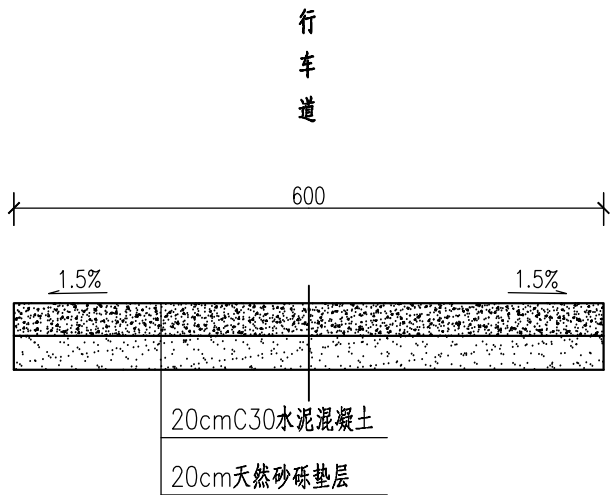
不设传力杆假缝（横、纵向缩缝）



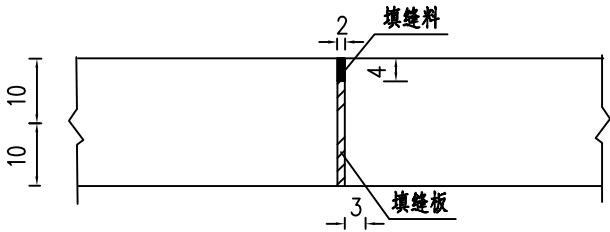
横向施工缝构造



路面结构图



胀缝构造



注：

- 1.本图尺寸均以厘米计，引道板块划分按4m×3m考虑，路中设一道纵缝。
- 2.在铺筑路面时,按全宽铺筑,铺筑时,每隔4米应留有横缝,横缝的宽均为0.8厘米深为5厘米，填缝料的技术要求按<<公路水泥混凝土路面施工技术规范>>执行。
- 3.每日施工终了,或浇筑过程中因故中断浇筑时,必须设置横向施工缝,其位置宜设在胀缝或缩缝处,设在胀缝处的施工缝,其构造见图,设在缩缝处的施工缝,其构造见图。
- 4.在邻近桥梁或其他固定构造物和沥青路面或与其他道路相交处,以及凹型竖曲线纵坡变换处,均应设置胀缝,其构造图见。
- 5.未尽事宜按有关<<规范>>和<<标准>>执行。
- 6.本图适用于引道段落，长度85米，新建路面结构层。

水泥混凝土面层细集料技术指标表

氯化物 (氯离子质量计%)	坚固性 (按质量损失计%)	云母 (按质量计%)	含泥量 (按质量计%)	泥块含量 (按质量计%)
<0.06	<10	<2.0	<3.0	<1.0
硫化物及硫酸盐 (按SO ₃ 质量计%)	轻物质 (按质量计%)	表观密度	松散堆积密度	空隙率
<0.5	<1.0	>2500Kg/m ³	>1400Kg/m ³	<45%

水泥混凝土面层细集料级配组成表

方筛孔尺寸 (mm)							
0.075	0.15	0.30	0.60	1.18	2.36	4.75	9.5
通过各筛孔的质量百分率 (%)							
0~5	0~10	8~30	30~60	50~90	75~100	95~100	100

水泥混凝土面层粗集料技术指标表

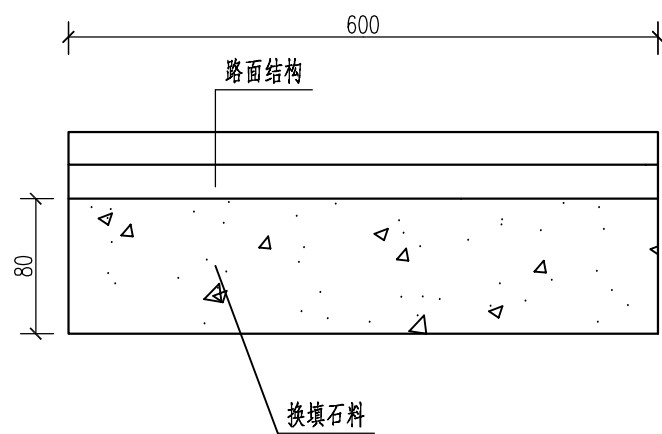
碎石压碎指标 (%)	坚固性 (按质量损失计%)	针片状颗粒含量 (按质量计%)	含泥量 (按质量计%)	泥块含量 (按质量计%)
<26	<12	<20	<2.0	<0.7
硫化物及硫酸盐 (按SO ₃ 质量计%)	岩石抗压强度	表观密度	松散堆积密度	空隙率
<1.0	≥100MPa	>2500Kg/m ³	>1350Kg/m ³	<47%

水泥混凝土面层粗集料级配组成表

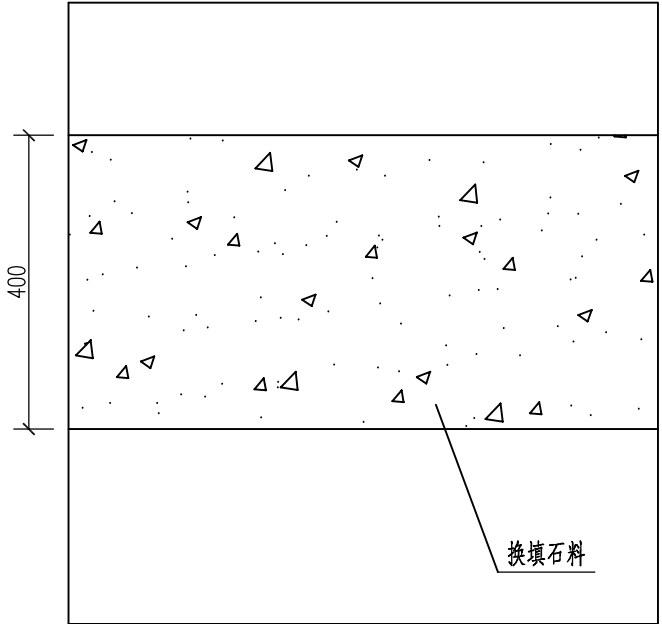
方筛孔尺寸 (mm)				
2.36	4.75	9.50	16.0	19.0
累计筛余 (以质量计) (%)				
95~100	85~95	60~75	30~45	0~5

- 注：
- 1.设计标准轴BZZ-100，设计年限10年，设计弯拉强度4.0MPa。
 - 2.面层中粗、细集料的技术指标及级配组成应符合表列要求；水泥采用42.5级，水泥用量不得小于315（kg/m³），水泥用量不得小于420（kg/m³），混凝土水灰比不得大于0.46，须掺加引气剂；砂的细度模数应控制在2.0~3.7之间。
 - 3.水泥混凝土面板的纵、横向缩缝采用切缝机切缝。
 - 4.水泥混凝土路面当纵向施工不连续时，设置横向施工缝，横向施工缝设置于横向缩缝处。水泥混凝土面层应振捣密实，不出现蜂窝、麻面、拉裂现象，且表面构造应采用刻槽或压槽处理，确保构造深度在0.50-1.00mm之间。
 - 5.未尽事宜，请执行相关《技术规范》的要求。
 - 6.本图适用于引道段落，长度85米，新建路面结构层。

路基换填示意图（剖面）



路基换填示意图（平面）



- 注
- 1.本图尺寸均以厘米为单位。
 - 2.本图适用于引道基底换填石料；共含4处换填，每处换填长6米，宽4米，深0.8米。
 - 3.换填后压实度不小于95%。

其他工程数量表

2025年福如东水毁修复工程

第 1 页 共 1 页 S3-8

[illegible]

编制: 田建

复核: 马筱军

