

道路工程施工组织设计

——以沅澧快速干线为例

徐铭祥

常德城发项目咨询管理有限公司

DOI:10.12238/jpm.v4i4.5796

[摘要] 道路工程施工组织设计是道路工程基本建设项目在设计招投标、施工阶段必须提交的技术文件,是准备组织指导施工和编制施工作业的基本依据。道路工程施工组织设计对于能否优质、高效、按时、低耗的完成道路工程施工任务起着决定性的作用。

[关键词] 道路工程; 施工; 组织设计;

Construction organization and design of road engineering —— Take the Yuan-Li Express trunk line as an example

Xu Mingxiang

Changde Chengfa Project Consulting and Management Co., Ltd. Changde, Hunan Province

[Abstract] Road engineering construction organization design is the technical document that must be submitted in the design bidding and construction stage. It is the basic basis for organizing and guiding construction and compiling construction operation. Road engineering construction organization design plays a decisive role in the completion of road engineering construction tasks with high quality, high efficiency, on time and low consumption.

[Key words] road engineering; construction; organization and design;

工程概况

沅澧快速干线一号大道(鼎城段)城镇段位于鼎城区境内。沿线经过 11 个行政村。起点桩号 K0+000, 终点桩号 K9+576, 路线全长 9.576Km。线路上设置陈家冲桥、渐河一桥、渐河二桥、兴工大道桥(中桥) 267.3 延米/4 座, 玉皇路立交桥、荷花路立交桥、塔铁路立交桥、富贵路立交桥(中桥) 共计 190.6 延米/4 座, 主线路基长 9.576 公里, 另外路基挖方 90.4 万立方米, 路基填方 123.3 万立方米。

一、工程施工方法

1、路基的填料

1.1 沿线土质多为粉土, 填料含水量不易控制, CBR 值在 5.8~13.4%左右, 基本能满足路床填料 CBR 值要求, 填料选取时尽量选择压实、水稳定性好的砂砾土, 控制好含水量, 保证路基压实度。

1.2 填筑时不同填料应分层填筑, 每一层填料应一致, 严禁使用淤泥、腐殖土, 含杂草、树根等含水饱和的湿土, 透水性不良的土应控制其含水量在最佳含水量±2%之内, 路床顶面横坡应与路拱横坡一致。

2、路基的压实

2.1 路基压实根据现场试验确定松铺厚度、平整度、最佳含水量, 最大松铺厚度不应超过 30cm, 填至路床顶面最后一层的最小压实厚度, 不应小于 8cm。路床 40cm 范围采用 5%石灰稳定土处治, 石灰用量可依据 CBR 值要求(通过试验确定)路基压实度应符合以下要求:

路基压实度指标(重型)

项目分类		路面底面以下深度 (cm)	压实度(%)
填 方 路 基	上路床	0~30	≥96
	下路床	30~80	≥96
	上路堤	80~150	≥94
	下路堤	>150	≥93
零填及路堑路床		0~80	≥96

2.2 为保证土路肩的稳定, 土路肩培土的压实度要求≥90%。

3、构造物两侧路基

为减少构造物两侧路基产生不均匀沉降, 减轻跳车现象, 提高车辆行驶的舒适性, 对台后路基填土高度大于 2m 的桥梁、明涵、明通道两侧路基填筑需进行特殊处理。地基根据沉降计算, 若不满足要求, 采用砂砾垫层+土工格栅处理, 基底压实度不小于 92%; 桥涵台背填料应以砂砾和卵砾石等透水性填料为首选。处理范围是底部长度为 6m+填土高度, 顶部长度 4.5+2.0 倍的填土高度。压实度不低于 96%。

4、高填路基处理

对于半幅高填方的路基, 原地面清表后, 对半幅高填地基进行强夯, 然后铺设砂砾垫层+土工格栅, 提高表层土体强度和水稳定性, 防止地基湿陷变形; 对 V 型沟的路基填筑, 基底与涵洞底同时采用强夯处理, 提高地基的强度, 提前完成地基沉降过程, 减少对填筑路基的影响。

1) 铺单向土工格栅

土工格栅的材料质量指标应符合设计要求, 外观无破损、无老化、无污染现象。

2) 砂砾垫层

原地面清表后清除杂草、树根整平后, 铺设砂砾层, 铺筑要求做到均匀且分层摊铺, 先采用中型压路机稳压, 再采用重型压路机振动碾压

3) 强夯法施工

通过强夯处理地基, 能提高土的强度并降低土的压缩性, 改善土的振动液化条件, 消除湿陷性黄土的湿陷性。因此, 对填方路堤高度大于 12 米的路段, 采用强夯对地基和路堤进行补强处理。每填高 8m, 对路堤顶部进行强夯处理。

5、陡坡路基及桥涵台背处理

对于原地面坡度大于 1:2.5 的地基清表后, 开挖台阶, 台阶宽度应不小于 2.5m, 高度为 60cm, 每层台阶铺筑单向土工格栅, 其宽度为台阶宽度+3m, 土工格栅强度不小于 110KN/m。为减少构造物两侧路基产生不均匀沉降, 减轻跳车现象, 提高车辆行驶的舒适性, 对桥梁、通道及涵洞两侧路基填筑需进行特殊处理。除加强地基处理外, 桥涵台背采用砂砾石土回填。

6、填挖交界处处理

土工格栅分上下两层铺筑: 下层设于路床底面, 上层设于下路床上端 50cm 处, 单层土工格栅宽度 20m, 填挖交界处各占一半。位于纵向填挖交界处 20m 宽挖方段厚 80cm 土层应超挖回填, 回填材料采用石灰土。

7、路基防护

路基防护主要分为路堤边坡防护和路堑边坡防护。

一 路堤边坡防护

1、路堤边坡高度≤5 米时, 采用草灌结合防护, 草种建议采用黑麦草和翦股颖, 灌木建议紫穗槐, 每 2 平一棵密度栽植, 土路肩采用三维网+植草防护, 护坡道同边坡防护。

2、路堤边坡高度>5 米时, 采用拱形骨架防护, 顶部 2 米范围及土路肩采用三维网+植草防护。拱格内采用草灌结合防护, 灌木在每个框格中种植 3-4 棵灌木。草种建议采用黑麦草和翦股颖, 灌木建议紫穗槐。

3、大中小桥桥头锥坡, 后台 10cm 范围采用 C20 砼预制六棱块全防护; 分离式立交桥桥头锥坡, 后台 10m 范围内采用 C20 砼预制空心六棱块防护, 格内植草。

4、填方边坡脚易受水冲刷的冲沟路段, 边坡脚处 1.5 米高范围采用 M7.5 浆砌片石防护。

5、在一些陡坡路段, 填方路基悬于陡坎难以填筑时, 应修建护挡墙。

二 路堑边坡防护

路堑边坡防护是边坡防护中的重点, 对于本项目工程, 路堑边坡防护根据挖方边坡土质情况, 主要采用菱形骨架防护挂网+湿法喷播防护 有机材喷射防护, 草灌结合防护等几种主要防护形式。

一 草灌结合防护

草籽要选择适合当地气候条件 根系发达 分生能力强 抗性强 耐贫瘠的植物草籽, 如黑麦草和翦股影等; 灌木采用紫穗槐, 种植密度每 2 平米一棵栽植。

二 拱形骨架+草灌结合防护

1、圪工材料: 石料采用抗压强度不低于 30MPa, 其尺寸应满足规范要求尺寸: 预制件采用 C20 混凝土预制, 采用水泥、砂、石材料要求及配合比参见相关技术规范。混凝土预制件的混凝土等级及尺寸应符合图纸所示, 预制块应按图纸所示尺寸制模。

2、种植土: 拱格内植土用种植土, 尽量利用原场地清表土, 若采集的土壤不适合植物生长, 应在土壤中添加肥料和土壤改良剂进行改良。种植土要求为: 土壤粘砂适中, 疏松多孔,

密实度良好。PH 值为 6-7, 有机含量大于 1.5%, 含水量 15-20% 左右, 无杂质、无病菌、虫卵、无有害物质以及大于 25mm 的石块、棍棒、垃圾等。回填土要经过翻晒、晾干、碾压、过筛成均匀的细粒土。

三 挂网+湿法喷薄防护

1、挂网

挂网采用 8 号镀锌铁丝编制的铁丝网, 网孔间距 5*5cm, 铁丝网搭接宽度不小于 20cm。挂网锚固钢筋采用风钻成空, 成空直径 40mm, 并注入 M30 水泥砂浆锚固, 钢筋间距为 3 米。

2、喷薄材料

喷薄绿化的喷浆混合物需加入如下材料: 草种、土壤复合肥、土壤改良剂、纤维(或纸浆)、着色剂、保水剂、水等。粘合剂用量不宜太多, 否者影响种子发芽, 根据边坡缓陡情况而定, 一般缓边坡用量较少。

3、液压喷薄

采用液压喷播机将混有种子、肥料、土壤改良剂、种子粘结剂、保水剂和水的混合物均匀的喷洒在坡面上, 喷薄完后, 可视情况撒少许土, 以覆盖网包为宜。

4、施工方法

在修整好的路基挖方边坡坡面上先施工锚固钢筋, 然后悬挂镀锌钢丝网, 再进行喷薄, 尽量从正面进行喷射, 凸凹部死角要补喷, 禁止雨天进行喷薄, 喷薄后立即覆盖无纺布, 养生时间一般不应少于 45d。

5、养护

覆盖无纺布并及时洒水养护, 直至种草。养护期不宜低于 45d, 以喷灌水为主, 经常保持土壤湿润, 以促进种子发芽和快速生长覆盖; 种苗长出后应追施氮肥, 促苗转青; 发现病虫害时应及时喷药, 防止蔓延。

四 有机材喷射防护

有机材喷射防护适用于路堑边坡稳定, 坡面冲刷轻微的砂岩、泥岩等边坡土质较贫瘠不利植物生长的边坡防护。

1、挂网

铁丝网采用 8 号镀锌铁丝编制, 网孔间距 5*5cm, 铁丝网与岩面间保持 5-7cm 间隙, 铁丝网搭接宽度不小于 20cm。挂网锚固钢筋采用风钻成空, 成空直径 40mm, 并注入 M30 水泥砂浆锚固, 钢筋间距为 2 米。

2、有机基材

有机材作为植物生长的基盘, 其配料是绿化成功的因素。施工单位应对其使用的有机基质负责, 使用的有机基材必须提供成功的实验工点资料, 并经检验合格。设计喷薄厚度 10cm, 若检验喷薄厚度小于 10cm, 可视为不合格。

3、施工方法

在修整好的路基挖方边坡坡面上先施工锚固钢筋, 然后悬挂镀锌钢丝网, 再施工纵、横向钢筋框架并与锚筋焊接, 将镀锌钢丝网与纵横向钢筋框架条用 $\Phi 2.2$ 镀锌钢丝扎牢, 同时将镀锌钢丝网与坡面的距离保持 5-7cm, 再喷薄无机基材, 尽量从正面喷射, 凹凸部死角要补喷, 有机基材喷射后, 应现场验收, 验收标准为: 随机抽取 1m*1m 范围检验, 基材应无流失, 基本无剥离、无收缩裂缝; 随机抽取 3m*1m 范围检测 10 个点, 其均值厚度与设计厚度偏差不应小于 $\pm 5\%$ 。

4、养护

覆盖无纺布, 并定期养护边坡直至种草成坪。坡面有地下水渗水的地方应设置适当的导水管引排地下水至坡外。

五 菱形骨架防护+草灌结合防护

1、圪工材料: 石料选用抗压强度不低于 30MPa, 其尺寸应满足规范要求尺寸。

2、种植土: 格内填土用种植土, 尽量利用原场地清表土, 若采集的土壤不适合植物生长, 应在土壤中添加肥料和土壤改良剂进行改良。种植土要求为: 土壤粘砂适中, 疏松多孔, 密

实度良好。PH 值为 6-7, 有机含量大于 1.5%, 含水量 15-20% 左右, 无杂质、无病菌、虫卵、无有害物质以及大于 25mm 的石块、棍棒、垃圾等。回填土要经过翻晒、晾干、碾压、过筛成均匀的细粒土。

3、施工顺序: 人工清坡——坡面上人工开槽——码砌 M7.5 水泥砂浆砌片石——挖坑——植草——养护。

a 按要求进行人工修坡, 清除表层不稳定块体和浮土, 修坡后坡面整体应平顺、自然。坡面平整度要求在 5-8/2m² 之内, 压实度满足规范要求。

b 在坡面上贴坡开槽并进行圬工砌筑, 砌筑完毕后, 整个浆砌片石外表面在同一平面上, 平顺、自然, 每个拱格内多余的土应挖除。砌筑完毕后开挖的槽应用原土回填并夯实。

C 拱格内进行草灌结合, 其具体要求见草灌结合防护说明。

二、路基施工方案

1.1 施工准备

1. 技术准备

2. 测量放线定桩

3. 放样线路中心线、边桩, 确定路基填筑范围。

4. 机械施工技术准备

5. 对操作人员进行技术交底, 认真学习有关设计文件, 做好施工技术方案和机械作业的流水顺序, 使施工现场的土木和机械两方面的施工人员全面理解试验方案和技术质量要求。

6. 路基填料

7. 根据图纸设计及试验数据, 沿线土质多为粉土, 填料含水量不易控制, CBR 值在 5.8~13.4% 左右, 基本能满足路床填料 CBR 值要求, 填料选取时尽量选择压实、水稳定性好的砂砾土, 控制好含水量, 保证路基压实度。

8. 填筑时不同填料应分层填筑, 每一层填料应一致, 严禁使用淤泥、腐殖土, 含杂草、树根等含水饱和的湿土, 透水性不良的土应控制其含水量在最佳含水量±2%之内, 路床顶面横坡应与路拱横坡一致。

9. 试验段填料选用砂砾土。

10. 将原有便道整平, 碾压, 确保便道满足运输要求。

1.2 人员及机具

1 施工组织机构及人员配备情况

由项目副经理任施工管理负责人, 并配备技术负责人及技术施工人员, 物资、设备均配有专人负责。

1.3 施工机具及测量、试验仪器配备情况

(1) 组织挖装、运输、摊铺、压实机械和设备进场, 并对机械进行安装调试。

(2) 试验、测量仪器配置

2、填筑前的准备

①路基填筑前, 已对原地面进行了填前碾压, 并经监理工程师检验合格。

②用全站仪准确测设路基每 20m 的中桩、边桩位置; 为保证路基边缘压实度, 路基两侧各加宽填筑 50cm。用水准仪测出填铺厚度控制桩的标高 (松铺系数初步定为 1.20)。

③填料试验: 土方填筑前对取土坑土样进行取样试验, 按《公路土工试验规程》规定的方法进行最佳含水量与最大干密度、液限和塑限及土壤击实试验、CBR 承载比试验等。

④试验段由低处分层开始向上填筑, 即从大里程往小里程填筑, 填至设计标高后, 按设计坡率刷边坡并整形。

3、路基土石方填筑

① 填筑区域划分

砂砾土从路基小里程至大里程平均分为 25cm 区、30cm 区、35cm 区。

② 填筑土方

自卸汽车每车装土 15m³, 按松铺厚度 25、30、35 cm, 松铺

系数 1.2 分别计算出卸料面积分别为 60、50、43m²。在填土范围内按 10m×10m 方格洒灰线, 施工现场由专人指挥车辆按网格卸土。

③填筑采用纵向全断面水平填筑, 宽度按设计宽度每侧加宽 50cm。

标高及平整度的控制

④碾压及压实度控制

⑤标高、横坡检测

3.2.4 质量保证措施

1 原材料控制

(1) 填料质量、规格符合设计要求, 填筑前对取土场填料进行取样检验;

(2) 填筑时对运至现场的填料进行抽样检验;

(3) 当填料土质发生变化或更换取土场时, 应重新进行检验;

2 施工质量控制

(1) 整个施工过程现场监理旁站;

(2) 路基填筑按“三阶段、四区段、八流程”有序施工;

(3) 填筑宽度每侧大于设计宽度 50cm, 确保边坡压实系数满足设计要求;

(4) 填筑前, 在填筑范围内画 4m×4m 方格, 根据填筑厚度计算每方格倒土量;

(5) 摊铺时, 路基两侧挂线, 控制路基纵坡及松铺厚度, 先用推土机粗平, 再用平地机精平, 横坡为人字形坡, 坡度为 3~4%;

(6) 碾压时, 先静压, 再用平地机进行平整, 确保平整度允许偏差不大于 15mm, 再根据试验段初步设计的碾压方法进行碾压, 最大碾压速度不大于 4km/h;

(7) 各区段交接处互相重叠压实, 纵向搭接长度不小于 2m, 纵向行与行之间的轮迹重叠不小于 40cm, 上下两层填筑接头错开不小于 3m;

(8) 压实度检测频率按照每 200m 每压实层测 4 处;

(10) 试验段两端每填筑一层留宽度不小于 2m 的台阶。

3.2.5 安全保证措施

(1) 各种机械操作人员必须持证上岗, 严禁酒后作业施工;

(2) 机械定期保养, 确保机械处于良好的工作状态;

(3) 工程机械在使用过程中, 必须遵守安全规程。

(4) 大型机械作业半径内严禁闲杂人员靠近, 施工场地严禁非人员进入。

结语

施工组织设计是施工单位领导、职能部门指导施工准备工作、全面布置施工活动、指挥生产开展工作、进行项目管理、控制施工进度依据。沅澧快速干线(鼎城段)城镇段路基起讫桩号 K0+000-K9+576, 上接常德大道, 下连蔡家岗, 全长 9576 米, 计划开工时间 2015 年 9 月, 完工时间 2017 年 9 月, 历时 24 个月。工期紧, 任务重, 需要大家相互配合, 技术员做好技术, 熟练掌握施工工艺流程, 做好工作计划, 认真阅读规范, 施工方配合技术员, 做好现场的施工, 共同努力, 才能过顺利完成目标任务。

【参考文献】

[1]田永复.《怎么编写施工组织设计》.北京:建筑工业出版社,1999

[2]公路桥涵设计通用规范 JTG D60—2004.北京:人民交通出版社

[3]廖正环.《公路施工与管理》.人民交通出版社,1999

[4]廖正环.《公路施工项目管理知识百问》.人民交通出版社,2004