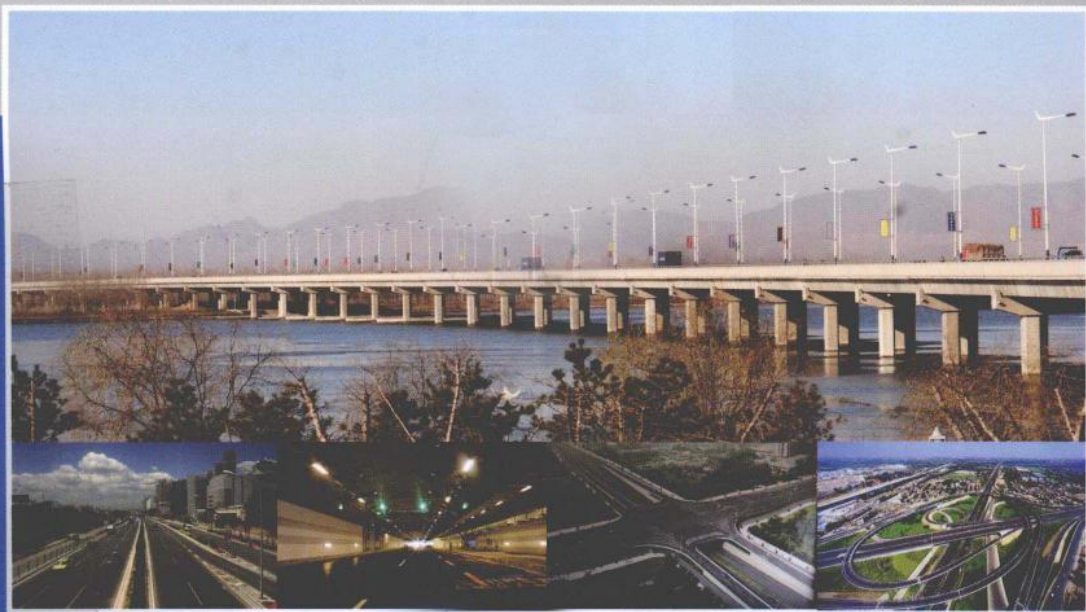


项目工程师知识丛书

DAOQIAO SHIZHENG GONGCHENG
JISHU JIAODI SHILI

道桥市政工程 技术交底实例

张 晶◎主编



人民交通出版社
China Communications Press

项目工程师知识丛书

DAOQIAO SHIZHENG GONGCHENG
JISHU JIAODI SHILI

道桥市政工程技术交底实例

张 晶◎主编



人民交通出版社
China Communications Press

内 容 提 要

本书系从道桥和市政工程项目中遴选出 98 个工序的技术交底实例,分为公路、桥梁、市政公用工程(雨水、污水、给水、燃气、热力)三个部分,采用通用表格形式,简明扼要,直观而清晰地阐述了每一道技术交底工序的作业条件、施工方法和工艺质量要求、安全文明施工措施,便于读者阅读和应用。

本书作为项目工程师知识丛书之一,可供从事公路、桥梁、市政项目施工技术人员、监理人员、检测人员和管理人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

道桥市政工程技术交底实例/张晶主编.--北京:
人民交通出版社,2012.1

(项目工程师知识丛书)

ISBN 978-7-114-09552-8

I. ①道… II. ①张… III. ①道路施工②桥梁施工③
市政工程—工程施工 IV. ①U415②U445③TU99

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 268783 号

项目工程师知识丛书

书 名:道桥市政工程技术交底实例

著 者:张 晶

责任编辑:刘永芬

出版发行:人民交通出版社

地 址:(100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街 3 号

网 址:<http://www.ccpres.com.cn>

销售电话:(010)59757969,59757973

总 经 销:人民交通出版社发行部

经 销:各地新华书店

印 刷:北京鑫正大印刷有限公司

开 本:787×1092 1/16

印 张:17.75

字 数:410 千

版 次:2012 年 1 月 第 1 版

印 次:2012 年 1 月 第 1 次印刷

书 号:ISBN 978-7-114-09552-8

印 数:0001-5000 册

定 价:45.00 元

(有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

项目工程师知识丛书

编委会

主任:陈代华

副主任:姚自然

顾问:李红专

委员:(按姓氏笔画为序)

马效义 王 江 王 巍 王国平 兰山河

杨正春 杨占良 苏红光 李文龙 李占军

李俊岭 张 力 陈永福 郭勇夫 高治泉

涂海毅 蒋 鑫 鲁俊奇

《道桥市政工程技术交底实例》

编写委员会

主 编:张 晶

副主编:王 莹 寇志强 张跃宗

编写人:(按姓氏笔画为序)

于惠明	王 莹	王枫林	王建中	王建设
代明杰	仲建军	刘长宇	孙圣明	孙建波
苏 靖	杜 波	李 冰	李广东	李天翼
李志强	李丽波	李建军	李建涛	杨晓春
吴 庆	何辉斌	张 伟	张 勇	张 晶
张洪宇	张跃宗	陆文娟	陈 轶	陈 航
陈卫彬	陈泽山	陈燕平	武芳芳	武秀亮
周宏磊	周银亮	郑 民	郝家琪	胡明亮
姜东明	徐朝信	高 飞	高 潮	黄 涛
黄震雷	常 峰	寇志强	逯 平	彭建文
谢晓忱	潘国庆			

审定人:李红专 杨国良 高成富 寇志强 张 勇

陆文娟 王 莹 张 晶 胡赞鹏

前 言

《道桥市政工程技术交底实例》是北京城建道桥建设集团有限公司编制的项目工程师知识系列丛书之一。编写本书的目的是能够更好地推动施工技术的标准化、规范化,提高工程管理人员的技术水平。

本书由北京城建道桥建设集团有限公司数十位经验丰富的项目总工程师编写而成,是多年施工经验的积累,更是广大工程技术人员智慧的结晶。

本书内容包括:公路、桥梁、市政公用工程(雨水、污水、给水、燃气、热力)三个部分,共98份常用技术交底。为了达到直观、清晰的效果,编写时采用了通用表格形式,交底以具体工况为基础,从作业条件、施工方法与工艺、质量要求、安全文明施工措施四个方面进行编制:明确了作业前提,详述了施工方法和操作工艺,规定了作业过程的质量要求和工序产品的质量标准,强调了操作过程中的安全文明施工措施。本书结合工程实例编写,具有较强的针对性和可操作性。

在本书编写和审核过程中,得到了有关专家与业内同行的大力支持和帮助,在此表示衷心感谢。

由于编著者水平有限,本书难免存在不足之处,恳请读者予以指正。

编 者

2011年11月

目 录

第一部分 道 路

1	土方路基填筑	3
2	填石路基施工	6
3	石灰粉煤灰稳定碎石基层	9
4	水泥稳定碎石基层	12
5	级配碎石底基层	15
6	乳化沥青透层洒布	18
7	改性沥青下封层施工	20
8	乳化沥青黏层洒布	22
9	普通沥青混凝土下面层施工	25
10	SBS 改性沥青混凝土中面层施工	29
11	SMA 细粒式沥青混凝土表面层施工	33
12	水泥混凝土路面施工	37
13	路基横向排水	41
14	路缘石安装	44
15	人行步道施工	46
16	装配式挡土墙基础施工	52
17	装配式挡土墙板安装	54
18	夯扩碎石桩地基处理	57
19	CFG 桩软弱地基处理	60

第二部分 桥 梁

20	钻孔灌注桩护筒埋设	65
21	人工挖孔桩成孔	67
22	桩基反循环钻机成孔	70
23	灌注桩钢筋笼制作	72
24	灌注桩钢筋笼安装	75
25	桩基水下混凝土灌注	77
26	承台基坑开挖	79
27	承台钢筋绑扎、安装	81
28	承台模板组拼与安装	84
29	承台混凝土浇筑与养护	87

30	现浇混凝土墩柱钢筋加工	89
31	现浇混凝土墩柱钢筋绑扎、安装	92
32	现浇混凝土墩柱模板组拼、安装	95
33	墩柱混凝土浇筑、养护	98
34	重力式桥台钢筋加工	100
35	重力式桥台钢筋绑扎、安装	103
36	重力式桥台模架安装	106
37	重力式桥台混凝土浇筑、养护	109
38	盖梁钢筋加工	111
39	盖梁钢筋绑扎、安装	116
40	盖梁预应力钢丝束制作与安装	119
41	盖梁模板、支架安装	121
42	盆式橡胶支座安装	124
43	现浇箱梁模板、支架安装	127
44	现浇箱梁钢筋绑扎、安装	131
45	现浇箱梁预应力体系波纹管、锚垫板的安装	134
46	现浇箱梁混凝土浇筑、养护	136
47	现浇箱梁预应力张拉与锚固	139
48	现浇箱梁预应力孔道压浆	142
49	现浇箱梁模板及支架拆除	144
50	预制 T 形梁湿接缝吊模	145
51	桥面 SBS 卷材防水	147
52	桥面混凝土铺装	150
53	伸缩缝预留槽切割剔除	153
54	伸缩缝安装	155
55	现浇混凝土防撞护栏	158
56	台背回填	162

第三部分 市政公用工程(雨水、污水、给水、燃气、热力)

57	沟槽土方开挖	167
58	沟槽边坡锚喷支护	169
59	基坑土钉支护	171
60	基坑边坡预应力锚杆	174
61	沟槽土方回填	177
62	雨水管道砂垫层、砂基础施工	179
63	雨水管道混凝土基础	181
64	雨水管道混凝土管座	183
65	钢筋混凝土雨水管道安装	185
66	HDPE 高密度聚乙烯双壁波纹管雨水管道安装(承插接口)	187
67	HDPE 高密度聚乙烯双壁波纹管雨水管道安装(热熔接口)	190

68	雨水口及支管	193
69	污水管线顶管工作坑(钢木支护)	196
70	污水管线顶管施工	200
71	污水管道闭水试验	203
72	现浇混凝土雨水方沟钢筋安装	205
73	现浇混凝土雨水方沟模板支架安装	208
74	现浇雨水方沟混凝土浇筑、养护	211
75	排水方沟墙体砌筑、盖板安装	213
76	排水检查井砌筑	216
77	给水管道安装	219
78	给水管道水压试验	222
79	燃气管道安装	224
80	竖井土方开挖	227
81	竖井圈梁施工	229
82	格栅加工	231
83	格栅安装	233
84	竖井喷射混凝土	235
85	浅埋暗挖隧道超前小导管施工	237
86	浅埋暗挖隧道土方开挖	240
87	马头门施工	242
88	浅埋暗挖隧道初期衬砌施工	245
89	浅埋暗挖隧道衬砌背后注浆	248
90	浅埋暗挖隧道防水卷材施工	250
91	浅埋暗挖隧道二次衬砌钢筋安装	252
92	浅埋暗挖隧道二次衬砌模板、支架安装	255
93	浅埋暗挖隧道二次衬砌混凝土浇筑、养护	258
94	热力管道安装	260
95	热力管道防腐层、保温层施工	263
96	热力管道支架安装	265
97	热力管道强度、严密性试验	267
98	热力管道设备及附件安装	270

第一部分

道 路

1 土方路基填筑

技术交底记录		编 号	
			1
工程名称	× × 高速公路工程		
分部工程名称	路基工程	分项工程名称	土方路基填筑
施工单位		交底日期	

交底内容:

路基宽 28.5m,填筑高度 2.1~6.8m,采用土场取土填筑施工。

一、作业条件

1. 测量放线已完成。
2. 填方用土最大干密度、最佳含水率试验完成。
3. 路基土方施工试验段已完成。

二、施工方法、工艺

清表及填前碾压→运土、摊铺、整平→碾压→边坡整修

1. 清表及填前碾压

(1)清表:人工将路基用地范围内的垃圾、有机物残渣及原地面以下 10~30cm 内的草皮、农作物的根系和表土予以清除。

(2)整平:清表完成后,采用平地机对清表后的地面进行整平,以确保填前碾压的均匀性。

(3)地基处理:对清表后土质含水率大或土质条件不好的路段,原地表翻松 30cm 以上,采取翻晒、掺灰或换填等措施(另见地基处理交底),确保土基的压实度要求和整体稳定性。

(4)压实:采用 15~20t 三钢轮压路机进行填前碾压,基底压实度 $\geq 90\%$,路堤填土高度小于路床厚度(80cm)时,基底压实度不小于 96%。

2. 运土、摊铺、整平

土方用自卸运输车辆运至作业面,按照方格网分堆卸土,经推土机粗平,平地机整平后进行碾压,路基横向坡度要达到设计要求。土方摊铺施工虚铺厚度不超过 30cm,两侧各超宽 50cm,以确保路肩压实及压路机的安全。

(1)填料的含水率须控制在最佳含水率的 $\pm 2\%$ 范围内。对含水率较大的填料,配备打碎设备:一台铧犁、一台圆盘耙、一台旋耕犁,不停翻拌。根据工程情况及进度要求,随时做好掺灰、换填砂砾料的准备。含水率较小的填料,用推土机初步整平后,用洒水车洒水闷料,闷料时间不小于 24h。

(2)路基施工中使用平地机进行整平,做成 2% 的路拱。并用编织袋装土做成流水槽防止雨水冲刷边坡。

(3)地面自然坡度大于 1:5 的地段,挖成台阶,台阶宽度不小于 2m。台阶顶面做成 2%~4% 的内向斜坡。

(4)两个相邻段交接处不在同一时间填筑时,先填段应按1:1坡度分层留压实台阶;两段同时施工时,则交叠衔接,搭接长度不小于2m。每个工作面至少配备两台压路机。

3. 碾压

采用振动压路机碾压。前后两次轮迹需重叠30cm,采用先静压,然后用高振幅、低频率振动碾压,待碾压基本密实后,改用低振幅、高频率碾压。每层压实厚度控制在20cm以内。

每层碾压完成后采用灌砂法进行压实度检测,压实度满足标准要求,每三层土方要测量检查一次中线位置及宽度。

4. 边坡修整

上路床达到设计高程后,进行边坡及边沟的整修,按设计要求的坡度,由人工配合挖掘机,将路基两侧超填的宽度消除。

三、质量要求

1. 外观鉴定标准

- (1)路基表面平整,边线直顺,曲线圆滑。
- (2)路基边坡平顺、稳定、不亏坡,曲线圆滑。
- (3)取土坑、弃土堆、护坡道、碎落台的位置适当,外形整齐,美观,防止水土流失。
- (4)设计植草的路段无明显缺陷。
- (5)上边坡无松石。

2. 压实度标准见表1。

压实度标准

表1

检查项目	路面底面以下深度(cm)	压实度(%)	检测方法 & 频率
路床	0~80	≥96	环刀法或灌砂法,每200m每压实层测4处
上路堤	80~150	≥94	
下路堤	>150	≥93	
零填	0~30	—	
	0~80	≥96	

3. 实测项目标准见表2。

土方路基允许偏差表

表2

项次	检查项目	允许偏差	检验方法及频率
1	压实度(%)	见表1	同表1
2	弯沉(0.01mm)	不大于设计要求	贝克曼梁法,双车道不超过1km测取80~100点
3	纵断高程(mm)	+10, -15	水准仪;每200m测4个断面
4	中线偏位(mm)	50	经纬仪;每200m测4点,弯道加HY、YH两点
5	宽度(mm)	符合设计要求	米尺;每200m测4处
6	平整度(mm)	15	3m直尺;每200m测2处×10尺
7	横坡(%)	±0.3	水准仪;每200m测4个断面
8	边坡	符合设计要求	尺量;每200m测4处

四、安全文明施工措施

1. 作业人员在作业前必须进行安全技术交底,并掌握交底内容。
2. 设备操作手必须持证上岗。
3. 在施工中,拌和站、装载机、运输车、压路机、摊铺机等所有设备运行前和运行中要注意其他人员的安全。
4. 操作手要加强机械设备保养,确保制动、灯光、喇叭、报警系统完好,遇有故障必须及时报请设备管理部抢修。
5. 挖掘机作业时,机身保持水平位置,行走机械予以制动;铲斗工作没结束时,不准旋转大臂和走车;进行装车作业时,铲斗尽量接近车箱,但不得碰撞汽车的任何部位;挖掘机司机离开驾驶室时,铲斗放落在地面上;挖掘机禁止用来起吊重物。
6. 推土机作业在斜坡上推土时,应先推土填平工作场地;坡道行驶时,要低档前进,并不得换档,也不准空档滑行;横向行驶坡度不得超过 10° ;两台以上推土机在同一现场作业时,前后距离不得小于8m,左右距离不得小于1.5m;工作结束时,放下刀片。
7. 人工清除作业压路机碾压轮上的粘物时,人要站在压轮两旁;压路机工作时速不得大于5km/h;两台以上压路机在同一场地作业时,前后间距不得小于5m,左右不得小于1.5m;坡道上不得纵队行驶。
8. 平地机行驶的前方,不得有坚实障碍物和人员行走或站立;转弯或掉头时用最低速度;下坡时不得用空档滑行;行驶时必须将刮刀片升到最高位置,并将其斜放,两端不得超出后轮外侧。
9. 装载机行驶时应用低速档;不得进行铲斗升降和翻转动作;严禁用铲斗载人;两台以上机械在同一场地作业时,保持不小于5m的作业距离;上下坡道时低速行驶,中途不得换档,行驶坡度不得大于 6° ;在坡道上不得进行转弯、倒车和停车。
10. 施工便道每天安排洒水降尘。

审 核 人	交 底 人	接 受 交 底 人

2 填石路基施工

技术交底记录		编 号	
			2
工程名称	× × 高速公路工程		
分部工程名称	路基工程	分项工程名称	填石路基施工
施工单位		交底日期	
交底内容: 路基全宽 28.5m,路床底面 2m 以下以炮渣石填筑,填石高度 2.5 ~ 8m,施工作业执行本交底内容,路床底面以下 2m 填土施工执行土方路基作业交底。 一、作业条件 1. 清表、填前碾压及局部地基处理已完成,填筑段土基满足承载力要求。 2. 试验段已完成,填石施工、碾压工艺已批准。 二、施工方法、工艺 填筑前表层处理→边坡码砌→分层填筑、摊铺→碾压→压实判定 1. 填筑前表层处理 (1) 清表:人工将路基范围内地表的植被、杂物、积水、淤泥和表土清除 10 ~ 30cm。 (2) 整平:平地机对清表的地面整平,确保填筑前的均匀性。 (3) 地基处理:清表后土质含水率大,原地表翻松 30cm 以上翻晒;土质不好的路段掺灰处理或换填砂砾;坑、洞、穴清除沉积物后回填符合要求的素土或砂砾。 (4) 压实:采用压路机进行填前压实,压实度$\geq 90\%$,路基高小于路床高 80cm 时,压实度不小于 96%。 2. 边坡码砌 在填石路堤填筑前,先进行边坡码砌,码砌的石块要求粒径大于 30cm,并尽量规则;码砌时应该石块尽量紧贴、密实、无明显空洞和松动现象。砌块间承力接触面应稍微向内倾斜。填高小于 6.0m 时码砌厚度为 1.0m;当高度大于 6.0m 时,码砌厚度为 2.0m。 3. 分层填筑、摊铺 (1) 石料采用石质均匀、未风化、无裂纹的硬质材料。石料强度不小于 15MPa,最大粒径不大于 330mm,路床底面 50cm 内,填料粒径不大于 150mm,填料不均匀系数为 15 ~ 20。 (2) 运料采用挖掘机配合自卸汽车进行,装料时,尽量使填料混合均匀,避免大粒径过分集中。 (3) 按水平分层,先低后高,先两侧后中间卸料。填石路基的堆料和摊铺同时进行,直接堆放在摊铺粗平的表面上,由大功率的推土机向前摊铺,松铺厚度控制在 50cm 内,在推土机摊铺初步完成后,对超粒径的石块要进行人工破碎,使之满足要求。			

对大粒径的石块,要进行人工摆平,块石贴近底面,且大面朝下,在同一位置,大粒径石块不得重叠堆放。对细料明显偏少的段落,在摊铺初平的填石料表面,铺撒一层碎石或石屑料,用量约占大粒径料的 15% ~ 20%,并确保大粒料之间的缝隙,铺撒细料后,表面保持相对平顺,有利于碾压。

4. 碾压

采用 XSM225 振动压路机进行碾压,碾压时速为 2.0 ~ 4.0km/h,频率为 30Hz 左右,先静压 1 遍,然后振压 6 遍,再静压 1 遍收面。碾压顺序由两侧开始向中间碾压,然后在由中间向两侧碾压,且每次错轮 1/3 轮宽。碾压前洒水车洒水,使石料表面湿润。对于有明显空洞、孔隙的地方补充细料再进行碾压,如有松动的石块,用合适粒径的小石块嵌实,并用手锤敲紧。

5. 压实判定

20t 压路机振动碾压两遍的高程差值不大于 3mm,压实度符合要求。

三、质量要求

1. 外观鉴定标准

- (1)路基表面平整,边线直顺,曲线圆滑。
- (2)路基边坡平顺、稳定、不亏坡,曲线圆滑。
- (3)护坡道、碎落台的位置适当,外形整齐,美观,防止水上流失。
- (4)设计植草的路段无明显缺陷。
- (5)上边坡无松石。

2. 实测项目标准见表 1。

石方路基实测项目

表 1

项次	检 查 项 目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	压实度	层厚和碾压遍数符合要求	查施工记录
2	纵断高程(mm)	+10, -20	水准仪:每 200m 测 4 断面
3	中线偏位(mm)	50	经纬仪:每 200m 测 4 点,弯道加 HY、YH 两点
4	宽度(mm)	不小于设计	米尺:每 200m 测 4 处
5	平整度(mm)	20	3m 直尺:每 200m 测 2 处×10 尺
6	横坡(%)	±0.3	水准仪:每 200m 测 4 断面
7	边坡坡度	不陡于设计值	每 200m 抽查 4 处

四、安全文明施工措施

1. 作业人员在作业前必须进行安全技术交底,并掌握交底内容。
2. 在有地下管线的区域作业时,必须先用人工挖探坑探明位置并采取保护措施后,方准使用机械。
3. 挖掘机作业机身保持水平位置;铲斗工作没结束时,不准旋转大臂和走车;挖掘机司机离开驾驶室时铲斗放落在地面上;挖掘机禁止用来起吊重物。
4. 推土机作业在斜坡上推土时,先推土填平工作场地;坡道行驶时,要低档前进,并不得

换挡,也不准空档滑行;推土机上坡坡度不得大于 25° ,下坡坡度不得大于 30° ,坡上横向行驶机身坡度不得超过 10° ;两台以上推土机在同一现场作业时,前后距离不得小于8m,左右距离不得小于1.5m。

5. 人工清除作业压路机碾压轮上的粘物时,人要站在压轮两旁;压路机工作时速不得大于5km/h;两台以上压路机在同一场地作业时,前后间距不得小于5m,左右不得小于1.5m;坡道上不得纵队行驶。

6. 平地机行驶的前方不得有坚实障碍物和人员行走或站立;转弯或掉头时用最低速度;下坡时不得用空档滑行;行驶时必须将刮刀片升到最高位置,并将其斜放,两端不得超出后轮外侧。

7. 装载机行驶时应用低速档;不得进行铲斗升降和翻转动作;严禁用铲斗载人;两台以上机械在同一场地作业时,保持不小于5m的作业距离;上下坡道时低速行驶,中途不得换挡,行驶坡度不得大于 6° ;在坡道上不得进行转弯、倒车和停车。

审 核 人	交 底 人	接 受 交 底 人