



以专家的高度，
给您面对面的指导和帮助

专家课堂

——卓越公路工程师系列丛书

公路工程施工 测量现场实操案例

韩山农 编著

Gonglu GongCheng ShiGong Celiang XianChan ShiCao AnLi



人民交通出版社
China Communications Press

专家课堂

——卓越公路工程师系列丛书

公路工程施工 测量现场实操案例

韩山农 编著



人民交通出版社

China Communications Press

内 容 提 要

本书以一个工程为例,系统介绍作为施工测量员随着工程进展如何进行测量放线,如何根据工程项目选用计算程序放样。全书共九章,内容包括:测量准备工作,导线复测,水准点复测,测量设计数据核算,路基施工测量放样,公路交叉口施工测量放样,公路匝道施工测量放样,公路涵洞施工平面位置放样,高架桥施工测量放样。

本书是公路一线现场测量员尤其是初上岗公路测量员的必备工具书,也可作为从事公路建设的施工员、监理员的参考书,亦可作为相关专业中职、高职院校学生的实训教材。

图书在版编目(CIP)数据

公路工程施工测量现场实操案例/韩山农编著. --

北京:人民交通出版社,2012.9

ISBN 978-7-114-10014-7

I. ①公… II. ①韩… III. ①道路工程—施工测量
IV. ①U415.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 193523 号

书 名:公路工程施工测量现场实操案例

著 作 者:韩山农

责任编辑:王 霞(wx@ccpress.com.cn)

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.ccpress.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:北京市密东印刷有限公司

开 本:720×960 1/16

印 张:17.5

插 页:3

字 数:270千

版 次:2012年9月 第1版

印 次:2012年9月 第1次印刷

书 号:ISBN 978-7-114-10014-7

定 价:38.00元

(有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

前言 QIANYAN

自作者的《公路工程施工测量》(北京:人民交通出版社,2004)、《公路工程施工测量常用公式程序编写及应用》(北京:人民交通出版社,2006)、《测量员便携手册》(北京:人民交通出版社,2009)、《公路工程施工测量现场实用程序计算技术》(北京:人民交通出版社,2010)等著作出版发行以来,许多读者来函来电,希望(建议、要求)作者写一部关于现场测量员进驻施工工地后,如何随着工程进展进行测量放线,如何根据工程项目选用计算器程序进行计算放样数据方面的书。

本书即是根据多年来读者反馈及作者亲临现场放样实践,结合公路施工分部工程进度,现场施工对测量的需求,以广东省中山市东部快线工程榄横路高架桥施工全过程测量放样为案例撰写。谨以此书献给辛苦工作在公路施工一线的现场测量员及有关技术人员。

全书共九章。书中内容来自公路施工生产一线,案例取自施工现场。文字叙述通俗易懂,图例真实现场再现。既介绍了测量放样操作技术,又介绍了放样数据程序计算技术。本书是公路施工一线现场测量员,尤其是初上岗的测量员必备的工具书,又是从事公路建设的施工员、监理员的参考书,还是有关院校路桥专业师生的参考书。

本书在撰写过程中,适逢严冬和盛夏,幸得老伴彭满秀,儿媳余晶晶、赖洁华,女儿韩梅热心关爱和倾力支持。值此出书之际,对她们表示由衷的感谢!另外,本书的编写还得到广东省中山市东部快线工程二标项目部赵克雄副总经理的热心关怀与大力协助,也借本书对赵总的帮助表示衷心的感谢!

由于作者年事已高,又能力、水平有限,书中难免有不当之处,敬请读者不吝斧正,以使公路施工放样技术不断发展完善。衷心希望更多有经验的同行把自己的测量放样技术贡献社会,以促进我国现代公路工程施工测量技术的发展进步!

韩山农
2012年1月

第一章 公路工程施工测量准备工作实操案例	1
第一节 资料收集实操案例	1
一、说明书	1
二、路线平、纵面缩图	4
三、路线总体平面设计图	5
四、横路路高架桥桥型布置图	5
五、桥型横向剖面图	9
六、横路路高架桥桥墩一般构造图	9
七、路线纵断面图	19
八、直线、曲线及转角表	19
九、纵坡、竖曲线表	22
十、横路路高架桥桩位坐标表	23
十一、逐桩坐标表	34
十二、其他资料	34
第二节 仪器准备实操案例	39
一、公路工程施工测量的仪器	39
二、公路工程施工测量的量具	44
三、公路工程施工测量的材料	45
第二章 导线复测(加密)实操案例	46
第一节 导线复测(加密)的一般规定	46
一、交通运输部“规范”关于导线复测(加密)的规定	46
二、各级公路平面控制测量的等级	46
三、导线测量技术要求	46
第二节 导线复测(加密)的测设方案	47
一、导线复测(加密)的测设方案	47
二、选择导线复测(加密)方案的条件	48
三、选择导线复测(加密)方案的原则	48
第三节 复测导线的仪器	48
一、复测导线的仪器	48
二、复测导线的工具	48
三、复测导线仪器的脚架	49

四、复测导线的记录表	51
第四节 复测导线的实施	52
一、复测导线的外业工作	52
二、复测导线的作业组织	52
三、复测导线的实施	52
第五节 复测导线的内业计算	55
一、观测数据的准备	55
二、起算数据的准备	56
三、在导线草图上进行观测角平差计算	57
四、在“导线点计算成果表”上进行复测导线平差计算	57
五、编制导线点成果表	62
第六节 复测导线成果的报批	63
一、复测导线成果报批的程序	63
二、施工单位复测导线成果上报的资料表格	63
第三章 水准点复测(加密)实操案例	68
第一节 水准点复测(加密)的一般规定	68
一、交通运输部“规范”关于水准点复测(加密)的规定	68
二、各级公路水准测量的等级	68
三、水准测量的技术要求	68
第二节 水准点复测(加密)的测设方案	69
一、水准点复测(加密)的测设方案	69
二、选择水准点复测(加密)方案的条件	70
三、选择水准点复测(加密)方案的原则	70
第三节 复测(加密)水准点的器具	71
一、复测(加密)水准点的仪器	71
二、复测(加密)水准点的工具	71
三、复测(加密)水准点的记录表	71
第四节 复测(加密)水准点的实施	73
一、复测(加密)水准点的外业工作	73
二、复测(加密)水准点的作业组织	74
三、复测(加密)水准测量的实施	74
第五节 复测(加密)水准点的内业计算	79
一、观测数据的准备	79
二、起算数据的准备	82
三、在外业水准测量草图上进行高差闭合差计算	82

四、在“水准测量平差计算表”上进行复测(加密)水准点平差计算	82
五、编制水准点高程成果表	91
第六节 复测(加密)水准点成果的报批	92
一、复测(加密)水准点成果报批的程序	92
二、施工单位复测(加密)水准点成果上报的资料表格	92
第四章 公路工程施工测量核算设计数据实操案例	98
第一节 核(复)算设计数据概述	98
第二节 核(复)算桥桩位坐标表实操案例	98
一、核(复)算桥桩位坐标表的起算数据	98
二、核(复)算桥桩位坐标表的计算工具	99
三、核(复)算桥桩位坐标表的程序	99
四、核(复)算桥桩位坐标表的方法步骤	99
五、核(复)算桥桩位坐标表实操算例	104
第三节 核算匝道桥桩位坐标实操案例	106
一、核算匝道桥桩位坐标的起算数据	106
二、核算匝道桥桩位坐标的计算工具和程序	109
三、核算匝道桥桩位坐标的方法步骤	109
四、核算匝道桥桩位坐标实操算例	111
第四节 核算路(桥)面纵向逐桩设计高程实操案例	113
一、核算路(桥)面纵向逐桩设计高程的起算数据	113
二、核算路(桥)面纵向逐桩设计高程的方法步骤	113
三、核算路(桥)面逐桩纵向设计高程实操算例	115
第五节 核算桥墩柱顶设计高程实操案例	117
一、桥墩柱顶设计高程的核算公式	117
二、核算桥墩柱顶设计高程的方法步骤及实操案例	118
第五章 路基施工测量放样实操案例	124
第一节 收集路基施工设计图表并研究设计图表	124
第二节 现场交验控制点	126
第三节 控制点复测和加密实操案例	126
一、导线点复测和加密实操案例	126
二、水准点复测和加密实操案例	127
第四节 核算逐桩坐标表	127
第五节 核算线路中桩设计高程及计算边桩设计高程	127
第六节 征地红线放样	128
第七节 复核横断面图实操案例	128

第八节 挖方(路堑)施工测量放样实操案例	130
一、路堑开挖线放样实操案例	131
二、下挖高程控制及边坡控制实操案例	132
三、挖方边坡平台放线实操案例	134
第九节 填方(路堤)施工测量放样实操案例	136
一、路堤坡脚线放样实操案例	136
二、路堤纵向线形控制实操案例	139
第六章 公路平交口施工测量放样实操案例	141
第一节 看图分析设计单位提供的平交口类型及数据	141
第二节 平交口放样实用技术	143
一、现场几何作图法	143
二、弦线垂距法	143
三、全站仪坐标法	145
四、弦线垂距坐标法	146
第三节 平交口曲线的要素计算	146
一、平交口曲线两端点间直线距离(弦长)计算	146
二、平交口曲线的半径计算	147
三、平交口曲线端点切线方位角计算	151
第四节 平交口曲线上任一点坐标计算技术	152
一、弦线垂距与平交口曲线交点的坐标计算技术	152
二、程序计算平交口曲线上任一点的 XY 坐标技术	154
第五节 平交口曲线实地放样实操案例	158
一、放样前熟悉图纸,掌握设计图上提供的数据	158
二、分析研究设计图上数据间的关系,准备程序计算的起算要素	159
三、现场现算现放平交口曲线操作方法步骤	162
第七章 公路匝道施工测量放样实操案例	164
第一节 看图分析设计单位提供的匝道类型及数据	164
一、匝道基本单元线形	170
二、匝道整条线形结构	170
三、匝道线形走向	173
四、匝道线形上字符术语	173
五、匝道线位数据表(或叫匝道线位特征点坐标表)	174
第二节 匝道放样数据计算技术	176
一、匝道坐标计算程序清单	177
二、程序功能及注意事项	178

三、程序计算匝道上任意点中、边桩坐标的方法步骤	180
四、匝道坐标计算起算数据准备案例	182
第三节 匝道现场放样实操案例	186
第八章 公路涵洞施工平面位置放样实操实例	188
第一节 看图分析设计单位提供的涵洞类型及数据	188
第二节 现场现算公路构造物放样数据	193
一、现场现算公路构造物放样数据的准备工作	193
二、现场现算公路构造物放样数据实操案例	193
三、现场现算公路构造物放样数据的程序	197
第三节 八字墙放样数据计算	200
一、辅助计算	200
二、根据③、⑨点坐标,采用 f_x —5800P 计算 ZXY2 程序计算⑬、⑮、⑰、⑲点坐标	202
三、根据④、⑩点坐标,采用 f_x —5800P 计算器 ZXY2 程序计算⑭、⑯、⑳、㉑点坐标	203
四、根据⑮、⑰点坐标,采用 f_x —5800P 计算器 ZXY2 程序计算⑰、⑲点坐标	203
五、根据㉑、㉒点坐标,采用 f_x —5800P 计算器 ZXY2 程序计算㉓、㉔点坐标	203
第四节 公路涵洞施工现场放样实操案例	204
一、看图、识图、分析设计图	204
二、准备资料	204
三、准备器具	204
四、涵洞现场放样实操案例	204
第九章 高架桥施工测量放样实操案例	207
第一节 高架桥施工测量的任务	207
第二节 桥基地清理工作中的测量放样实操案例	208
一、桥基地清理工作中的测量工作	208
二、桥基地征地界桩放样实操案例	209
三、桥基粗放实操案例	209
第三节 高架桥下部结构施工测量放样实操案例	212
一、桥桩基础施工测量放样实操案例	212
二、“破桩头”施工测量放样实操案例	219
三、“验桩头”测量放样实操案例	225
四、打(浇)系梁施工测量放样实操案例	226
五、吊装桥墩柱钢模施工测量放样实操案例	227
六、吊装盖梁支架及“验柱顶”施工测量放样实操案例	229

七、扎盖梁钢筋吊装盖梁钢模施工测量放样实操案例	230
八、安装垫石模板施工测量放样实操案例	233
第四节 高架桥上部结构施工测量放样实操案例	247
一、吊装预制小箱梁测量放样实操案例	248
二、摊铺钢筋混凝土整体化层(下层)测量放样实操案例	248
三、防撞墙施工测量放样实操案例	252
四、摊铺桥面沥青混凝土层(上层)测量放样实操案例	253
附录一	254
一、单交点计算线路中边桩坐标程序(5800P)	254
二、程序功能及注意事项	256
附录二	259
一、一个标段线路上任意桩号中边桩坐标计算程序(线路坐标计算全线通程序)	
.....	259
二、程序功能及注意事项	260
附录三	262
一、直线、平曲线、竖曲线联算程序(单一竖曲线计算线路中边桩高程程序)	262
二、程序清单:ZFLS 程序功能及注意事项	263
附录四	265
一、一个施工标段线路任意断面中边桩高程计算程序(线路高程计算全线通程序)	
.....	265
二、程序功能及注意事项	266
附录五	267
一、缓和曲线超高段设计高程计算(绕中轴旋转)程序	267
二、程序功能及注意事项	268
参考文献	269



第一章 公路工程施工测量准备工作实操案例

第一节 资料收集实操案例

公路工程施工测量员进驻工地后要做的第一件事,就是收集本施工标段与施工测量有关的文字叙述和图表。这些资料来源于业主设计单位提供的设计文件和图纸。

作者于2010年3月初进驻“中山市东部快线工程”工地,根据业主和设计单位提供的设计文件和图表,收集的与本标段工程有关的测量资料如下。

一、说明书

“说明书”是设计图纸的总纲。可概阅一遍,然后将与测量有关的文字叙述复印或抄录。

作者从中山市东部快线工程图纸“说明书”中摘录的与测量有关的信息如下,供读者参考:

(一)工程概况

1. 工程名称

中山市东部快线工程。

2. 工程起、终点

路线总体呈西东向。路线起点位于广东博文学校附近,终点位于临海工业园(马鞍岛)。

3. 路线平面设计、起、终点桩号及长度

路线平面布设:分左、右线分离布置。

左线:起点桩号:ZK50+022.500;终点桩号:ZK55+323.379,全长5.301km。

右线:起点桩号:YK50+038.600;终点桩号:YK55+323.000,全长5.284km。

4. 路线纵断面设计

路线纵断面按照左线和右线分别设计。左、右线各设10处变坡点。

5. 工程主要规模内容

①特大桥 2 座:即榄横路高架桥左幅和右幅。

左幅:Z1 号~Z202 号;右幅:Y1 号~Y203 号。

②匝道 6 处:即茂南路 A、B、C、D 匝道和榄横路 B、C 匝道。

③箱涵两处。

④平交口三处。

⑤路基、路面、交通安全设施、绿化、机电照明等。

(二)平面、高程控制系统

(1)坐标系统采用中山市独立坐标系,中央子午线 $113^{\circ}22'$ 。

(2)高程系统采用 1985 年国家高程基准。

(3)平面控制测量采用 GPS 定位系统进行施测,在国家一等三角点基础上,各路线方案全部采用三级、四级网贯通。

(4)高程控制测量采用四等水准施测。

(5)主路线设计高程指左(右)设计线外侧 1m 处。

(6)路面横坡正常路段主路行车道及路缘带横坡采用 2%,土路肩采用 4%。

(三)路宽

(1)双向六车道,整体式路基宽度 32m,分离式路基标准宽度 16m。

(2)主线高架桥:双向六车道,半幅桥宽 13.50m:

$0.50(\text{防撞护栏}) + 0.75(\text{路缘带}) + 3 \times 3.75(\text{行车道}) + 0.50(\text{路缘带}) + 0.50(\text{防撞护栏}) = 13.50(\text{m})$

(四)技术标准

采用一级公路标准(兼具城市快速路功能)设计速度为 80km/h。技术标准按《公路工程技术标准》(JTG B01—2003)及其他规范执行。主要技术指标见表 1-1:

主要技术指标

表 1-1

项 目	单 位	技 术 标 准	采 用 指 标
公路等级		一级公路	一级公路
设计速度	km/h	80	80
路基宽度	m	整体式 32.0,分离式 16.0	整体式 32.0,分离式 16.0
中间带	m	3.0	3.0
硬路肩	m	2.5	2.5(高架桥路段无)
土路肩	m	0.75	0.75
路拱横坡	%	2	2

续上表

项 目		单 位	技 术 标 准	采 用 指 标
设计洪水频率		%	特大桥 1/300 大、中 小桥、涵洞及路基 1/100	特大桥 1/300 大、中 小桥、涵洞及路基 1/100
一般最小圆曲线半径		m	400	1618.8
不设超高最小半径		m	2500	4150
最小停车视距		m	110	110
最大纵坡		%	5	2.727
最短坡长		m	200	390
凸形竖曲线一般最小半径		m	4500	11000
凸形竖曲线极限值		m	3000	—
凹形竖曲线一般最小半径		m	3000	30000
凹形竖曲线极限值		m	2000	—
最小竖曲线长度		m	70	186.8
桥涵设计荷载		公路-级	公路-I 级	公路-I 级
桥面净宽		m	特大、大桥 2×12.5	
净 空	一、二级公路下穿或上跨	m	≥5.0	≥5.0
	县乡道路下穿主线	m	≥4.5	≥4.5
地震动峰值加速度		g	0.1	0.1

(五)标段划分

根据建设单位要求,本项目 ZK50+022.500~ZK55+323.379 路段所有工程划分为一个合同段,内容包括路线、路基、路面、桥涵、路线交叉、交通安全设施、绿化、机电照明等。

本合同段起点顺接本项目起点段高架桥,施工界面为本合同段的左幅 Z1 号墩和右幅 Y1 号墩,Z1 号墩和 Y1 号墩桩基、桥墩、盖梁均为本合同段范围;本项目终点东接先行标(深港特大桥),两合同段在左幅 Z202 号台和右幅 Y203 号台分界,Z202 号台和 Y203 号台的桩基、桥台为本合同段范围,桥台台后及台前锥坡的填土、地基处理、边坡防护、排水等均属先行标范围。

(六)施工准备和施工测量

(1)施工放样前,应对设计文件提供的桩号、坐标、尺寸、高程进行复核,并注意墩中心与墩中心控制点的横向、纵向调整和调整方向,避免放样错误。若发现所提供的墩中心控制坐标与实际情况有差异,应及时与设计单位联系,以便了解设计意图和查明原因。

(2)现场测量工作应按适当的比例尺将桥轴线及有关桩基的方位、坐标、桩间距离、三角控制网、方向点、水准基点及其他控制点的标高绘在示意图上,并注明施测方法、精度及注意事项等,以供施工控制和竣工资料整理时使用。

(3)盖梁施工支座垫石顶面必须水平,图中给出了支座垫石厚度及控制点标高,施工支座垫石时应以垫石顶面标高控制。

墩台帽顶的支座垫石顶面高程,施工前应认真核对无误后,方可施工。在施工墩柱及垫石前,施工方应提交复核以上设计高程的书面资料。并严格按照设计高程设置垫石,以保证桥面高程的准确。

(七)注意事项

(1)施工队伍进场后,首先必须对全线导线点、水准点进行全面复测,确认精度满足后方可进行其他工程的施工。

(2)放样完成后必须认真核实中桩和横断面地面高程,如与设计文件不符须及时通知设计单位。

(3)施工单位需探明燃气管道和污水管道后方可施工,对于距离燃气管道5m(净距,下同)范围内桥梁桩基,施工单位需人工挖孔至燃气管高程以下,确认桩基位置无管线方可埋入护筒及施工桩基。

(4)施工中应定期对平面和高程控制点进行复测,以防控制点沉降、松动影响施工精度。

(5)大桥的平面和高程应注意与路线控制网的联测,以保证大型结构物与路基的衔接。

(6)特别注意标段分界处与相邻标段导线点、水准点的联测,保证平面与高程控制的连贯性。

(7)对标段分界桩,应由前后标段共同对界桩放样,确认无误后再行施工。

(8)各项工程施工必须严格按照施工标准、规范和要求进行。

(9)严格按施工图设计文件进行施工,若需变更,必须征得监理工程师和设计单位同意方可执行。

(10)施工时应注意保持原有地方道路和排灌系统的畅通,必要时修建一定数量的临时便道、临时涵洞。

(11)注意与前后路段的衔接,以及各项工序之间的检查、验收与衔接,使整个工程建设顺利进行。

二、路线平、纵面缩图

所谓路线平、纵面缩图,即是将一个标段内的路线平面图、路线纵剖面图按照一定比例尺缩小展绘在一张图纸上的图。它是施工标段路线平、纵面缩小后的全貌图。从这张图上可以了解到以下信息(见图 1-1)。

1. 由路线平面图了解

(1) 路线总体走向: 由西向东。

(2) 路线公里数 $K50+100\cdots\cdots K55+\cdots\cdots$ 。

(3) 路线名称、起点和终点桩号:

① 左线榄横路高架桥: 起点 $ZK50+022.5$; 终点 $ZK55+323.379$;

② 右线榄横路高架桥: 起点 $YK50+038.6$; 终点 $YK55+323.000$ 。

(4) 路线互通立交(匝道):

① 茂南路互通立交 A、B、C、D;

② 榄横路互通立交 A、B、C、D。

(5) 路线沿线地物、地貌等。

2. 由路线纵面图了解

(1) 路线纵向走向;

(2) 路线纵向变坡情况; 变坡点桩号及高程, 变坡点个数;

(3) 路线纵向坡度、纵坡长度;

(4) 路线纵向每百米的路面设计高程;

(5) 路线纵向里程桩号;

(6) 直线、平曲线、超高段情况;

(7) 左幅桥桥跨组合概况。

注: 要详细了解上述情况, 可参阅大比例尺展绘的“路线总体平面设计图”(图 1-2)和“路线纵断面图”(图 1-3)。

三、路线总体平面设计图

图 1-2 是榄横路高架桥工程“路线总体平面设计图”, 由图知:

(1) 榄横路高架桥左、右线主桥桥墩平面布置及其与左、右设计线的关系。

(2) 左主桥与 A 匝道桥的关系。

(3) 右主桥与 B 匝道桥的关系。

(4) A、B 匝道桥墩平面布置。

(5) A、B 匝道路基平面布置。

(6) A、B 匝道桥台与路基关系。

(7) $AK0+035.7$ 箱涵平面布置。

(8) $BK0+512.000$ 箱涵平面布置。

(9) 茂南路立交、主线上跨, 匝道与茂南路平交位置。

四、榄横路高架桥桥型布置图

榄横路高架桥桥型布置图分左幅和右幅, 本例为左幅局部示意(见图 1-4)。

1. 第一部分:凹形竖曲线示意图

它与图第四部分第三行相对应,从图中可知:

竖曲线半径:3000;竖曲线切线长:90;

竖曲线外距:0.135;

变坡点桩号:K50+230;变坡点高程:13.20;

前纵坡:—0.30%,坡长 630;

后纵坡:0.30%,坡长 470。

上述这些要素是计算路面设计高程的依据,必须彻底弄清楚,而且数据要准确。为此,应与设计单位提供的“纵坡、竖曲线表”(见表 1-2 和表 1-3)中的相关数据核对后,才能放心使用。这一点应特别注意。在计算设计高程时应注意:“图”上的竖曲线要素数据没有“表”中的数据正确。例如图 1-4 变坡点高程是:13.20,而表 1-2 变坡点的高程是:13.202。应取用表中的数据 13.202。

2. 第二部分:桥型立面图(左幅局部示意)

从图中可知:

- (1)桥柱各联起、终墩号;
- (2)桥柱、桥桩直径;
- (3)桥桩顶高程,即系梁顶高程;
- (4)桥桩基底部深度;
- (5)部分桥桩基地质概况;
- (6)桥墩号名称及排列顺序。

3. 第三部分:桥桩(墩)平面图

此平面图上为左幅桥桩平面图,下为右幅桥桩平面图。因第四部分“里程桩号”是左幅,所以只看上平面图。

从图知左幅桥桩(墩)平面位置情况。看此图时,应与第二部分、第四部分结合起来分析。例如 Z3 墩,有两个桥墩,面向前进方向,离左设计线近的是 1 号墩,远的是 2 号墩。其里程桩号是 ZK50+101.5,桥面设计高程是 13.588;原地面高程是 3.448。

另外,看此图时;还应结合“桩位坐标表”分析。例如 Z3,从“桩位坐标表”知,1 号墩离左设计线是 3.950m,2 号墩离左设计线是 10.05m。因为 1 号、2 号墩是在设计线左侧,所以 1 号离设计线应是一3.950,2 号离设计线应是一10.050。

4. 第四部分:相关数据

- (1)设计高程;
- (2)地面高程;
- (3)坡度/坡长;
- (4)里程桩号。

表 1-2

纵坡、竖曲线表(左线)

中山市东部快线工程第二合同段

序号	桩号	竖曲线						纵坡 (%)		变坡点间距	直坡段长	备注	
		标高 (m)	凸曲线半径 R(m)	凹曲线半径 R(m)	切线长 T(m)	外距 E(m)	起点桩号	终点桩号	+				-
0	ZK49+250	5.292											
1	ZK49+600	15.092	11000.000		170.500	1.321	ZK49+429.500	ZK49+770.500	2.800		350.00	179.500	
2	ZK50+230	13.202		30000.000	90.000	0.135	ZK50+140	ZK50+320		-0.300	630.000	369.500	
3	ZK50+700	14.612	30000.000		112.492	0.211	ZK50+587.508	ZK50+812.492	0.300		470.000	267.508	
4	ZK51+318.961	11.827		30000.000	115.482	0.222	ZK51+203.479	ZK51+434.443		-0.450	618.961	390.987	
5	ZK51+800	13.366	30000.000		93.410	0.145	ZK51+706.590	ZK51+893.410	0.320		481.039	272.147	
6	ZK52+300	11.852		35000.000	110.740	0.175	ZK52+189.260	ZK52+410.740		-0.303	500.000	295.850	
7	ZK52+850	13.667	30000.000		102.000	0.173	ZK52+748	ZK52+952	0.330		550.000	337.260	
8	ZK53+300	12.092		35000.000	115.500	0.191	ZK53+184.500	ZK53+415.500		-0.350	450.000	232.500	
9	ZK53+850	13.797	45000.000		137.250	0.209	ZK53+712.750	ZK53+987.250	0.310		550.000	297.250	
10	ZK54+449.615	11.998		35000.000	113.750	0.185	ZK54+335.865	ZK54+563.365		-0.300	599.615	348.615	
11	ZK55+105	14.292	12113.965		186.400	1.434	ZK54+918.600	ZK55+291.400	0.350		665.385	355.235	
12	ZK55+495	3.655		8100.000	203.600	2.559	ZK55+291.400	ZK55+698.599		-2.727	390.000	0.000	
13	ZK55+75.071	8.716							2.300		220.071	16.472	
									注:本表高程系统为 1985 国家高程系统				

编制:

复核:

审核:

图号:S-2-6