

铁路工程建设标准汇编 工程测量

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

铁路工程建设标准汇编

工 程 测 量

中 国 铁 道 出 版 社

2 0 1 0 年 · 北 京

内 容 简 介

本汇编收录了工程测量相关领域规范,包括:新建铁路摄影测量规范、全球定位系统(GPS)铁路测量规程、时速200~250公里有砟轨道铁路测量指南(试行)、铁路工程测量规范、改建铁路工程测量规范、高速铁路测量规范,可供相关专业人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

铁路工程建设标准汇编. 工程测量/铁路工程技术标准所编.
—北京:中国铁道出版社,2009.10
ISBN 978-7-113-09330-3

I. 铁… II. ①铁…②铁… III. ①铁路工程—工程
施工—标准—汇编—中国②铁路工程—工程测量—标
准—汇编—中国 IV. U215-65

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第169749号

书 名: 铁路工程建设标准汇编
工 程 测 量

作 者: 铁路工程技术标准所 编

策划编辑: 江新锡 许士杰

责任编辑: 许士杰 电话: (010)51873193

电子信箱: syxu99@163.com

封面设计: 冯龙彬

责任校对: 张玉华

责任印制: 李 佳

出版发行: 中国铁道出版社(100054,北京市宣武区右安门西街8号)

网 址: <http://www.tdpress.com>

印 刷: 北京铭成印刷有限公司

版 次: 2010年5月第1版 2010年5月第1次印刷

开 本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 27.75 字数: 665千

书 号: ISBN 978-7-113-09330-3

定 价: 95.00元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社读者服务部调换。

电 话: 市电(010)51873170,路电(021)73170(发行部)

打击盗版举报电话: 市电(010)63549504,路电(021)73187

前 言

铁路工程建设标准是落实铁路建设总体技术路线和目标控制要求的综合体现,是确定工程实施方案和系统技术措施的基本依据,是实现铁路建设科学化、规范化管理的重要保障。制定和实施标准,对及时总结先进、成熟、可靠、有效的科技创新成果和工程实践经验,确保工程质量和安全,促进技术进步,提高社会效益和经济效益,全面提升铁路建设水平等具有重要意义。

铁路工程建设标准包括铁路线路、轨道、路基、桥涵、隧道、站场、机务设备、通信、信号、电力、电力牵引供电、给水排水、房建与暖通、环境保护等专业,分为综合、勘察、设计、施工、验收等类别。截至 2009 年 8 月,现行铁路工程建设标准共计 204 项,其中国家标准 7 项、行业标准 109 项、技术指南 18 项、具有标准性质而未编标准号的规章和技术规定 70 项。

近年来,为全面落实“以人为本、服务运输、强本简末、系统优化、着眼发展”的建设理念,适应又好又快推进大规模、高标准铁路建设的需要,铁路工程建设标准工作建立了灵活机动、迅速有效的动态管理机制,铁路工程建设标准不断吸收成功的先进技术,其技术先进性、经济合理性、安全可靠、时效性和可操作性得到了全面提升,为现代化铁路建设提供了强大的技术支撑。

为了方便铁路工程建设者学习、掌握铁路工程建设标准,并在铁路工程建设过程中准确地执行、运用标准,保证标准的权威性、严肃性落到实处,我们对现行铁路工程建设标准进行了系统整理,现汇编出版,供各级领导干部、工程技术人员、管理人员和施工操作人员使用。

铁路工程建设标准汇编收集了截至 2009 年 8 月发布的现行铁路工程建设标准,按专业共分为:综合(上、下)、地质水文、工程测量、线路轨道工程、路基工程、桥涵工程、隧道工程、混凝土工程、房屋建筑及给排水工程、站场枢纽工程。其中综合(上、下)、工程测量和桥涵工程标准收集截止 2010 年 5 月。

在铁路工程建设标准汇编整理过程中,对原版本中的内容进行了勘误,并按历次发布的局部修订文件进行了条文修订。同时,对标准中容易产生歧义的编排做了调整,以便读者准确理解标准的涵义。

科学技术在不断进步,铁路工程建设标准也会不断地更新、提高和完善。因此,读者在使用本标准汇编过程中,应注意相关工程建设标准的变化情况,并及时更新相应内容。

铁路工程技术标准所

2010 年 5 月

总 目 录

新建铁路摄影测量规范(TB 10050—97)	1
全球定位系统(GPS)铁路测量规程(TB 10054—97)	53
时速 200 ~ 250 公里有砟轨道铁路工程测量指南(试行) (铁建设函[2007]76 号)	105
铁路工程测量规范(TB 10101—2009)	123
改建铁路工程测量规范(TB 10105—2009)	265
高速铁路工程测量规范(TB 10601—2009)	331

中华人民共和国行业标准

铁建函〔1997〕58 号

新建铁路摄影测量规范

Photogrammetric Code for New Railway Lines

TB 10050—97

1997—03—03 发布

1997—07—01 实施

中华人民共和国铁道部 发布

目 次

1 总 则	5
2 术语、符号	6
2.1 术 语	6
2.2 符 号	6
3 基本规定	8
4 航空摄影测量	10
4.1 航空摄影	10
4.2 控制测量	10
4.3 像片调绘	17
4.4 摄影处理	18
4.5 解析空中三角测量	19
4.6 模拟测图	21
4.7 数字测图	23
4.8 正射影像地图的制作	24
5 地面立体摄影测量	26
5.1 一般规定	26
5.2 摄影及像片控制点联测、调绘	26
5.3 内业测图	28
5.4 应交成果及资料	29
附录 A 本规范用词说明	30
附加说明	31
《新建铁路摄影测量规范》条文说明	32

1 总 则

1.0.1 为统一新建铁路摄影测量的技术要求,制定本规范。

1.0.2 本规范适用于新建铁路采用航空摄影测量方法测绘 1:1 000、1:2 000、1:5 000 比例尺地形图和正射影像地图,以及用地面摄影测量方法测绘 1:500、1:1 000 比例尺工点地形图。

1.0.3 外、内业测绘仪器、工具的质量和性能应进行定期的检校,并做好经常的保养和维护工作。

1.0.4 铁路测量成果是设计和施工的依据,必须确保质量良好地完成各项测绘工作。测量记录、计算成果和图表应清楚、真实、正确、齐全,并认真进行检核,未经检核的资料严禁使用。

1.0.5 认真贯彻安全生产的方针,应结合新建铁路摄影测量工作的特点和具体情况,制定安全措施,确保安全生产。

1.0.6 新建铁路摄影测量作业除应符合本规范外,尚应符合国家和铁道部现行有关标准的规定。

2 术语、符号

2.1 术 语

- 2.1.1 相对航高:遥感平台相对于地面上某一基准面的垂直距离。
- 2.1.2 像幅:一张像片幅面的大小。
- 2.1.3 摄影基线:相邻摄站间的距离。
- 2.1.4 反差:景物或图像明暗对比的差异程度。
- 2.1.5 明显地物点:在实地和像片上能迅速准确辨认的同名地物点。
- 2.1.6 透明正片:用透明片基的正性感光材料,通过接触或投影方式晒印得到的像片。
- 2.1.7 数字测图:利用各种手段采集数据,对所采集的数据进行计算机加工处理,测制数字地图的方法。
- 2.1.8 数据采集:将空间位置信息和属性信息转换为数字信息的过程。
- 2.1.9 图形编辑:借助图形终端,通过人机交互方式将所要编辑的图形进行修改、删除与增补等工作。
- 2.1.10 数字地图:以数字形式贮存在磁介质或激光盘上的地图。
- 2.1.11 绘图输出:将数字地图用数控绘图机输出。
- 2.1.12 正直摄影:在摄影基线两端,两摄影机摄影时光轴保持水平,并与摄影基线方向垂直的摄影。
- 2.1.13 等偏摄影:在摄影基线两端,两摄影机摄影时光轴保持水平,并与摄影基线垂直的方向都同向偏转相等角度的摄影。
- 2.1.14 等倾摄影:在摄影基线两端,两摄影机摄影时光轴保持平行,但两摄影机光轴向上或下倾斜同样角度的摄影。

2.2 符 号

- B ——摄影基线长度(m)
- B_x ——摄影基线的 x 分量(m)
- b ——像片基线长度(mm)
- b_x ——仪器基线的 x 分量(mm)
- M ——地形图比例尺分母
- $M_{\text{模}}$ ——模型比例尺分母
- m ——像片比例尺分母
- f_k ——航摄仪焦距(mm)
- H ——摄影瞬间的相对航高(m)
- Z ——仪器上的相对航高(mm)

m_D ——光电测距仪标称精度(mm)

D_0 ——密度

ΔD ——反差

$Y_{\text{平}}$ ——地面摄影的纵距平均值(m)



3 基本规定

3.0.1 平面坐标宜采用 1980 西安坐标系,高程宜采用 1985 国家高程基准,如取得上述资料有困难时,可采用其他系统,但全线应换算成统一坐标系和高程基准。

平面坐标计算应采用高斯—克吕格投影,按 3°分带计算平面直角坐标。

3.0.2 地形等级应按表 3.0.2 规定划分。

表 3.0.2 地形等级

地形等级	I	II	III	IV
地面坡度(°)	<6	6~14	14~26	26 以上
地面高差(m)	<50	50~150	150~350	350 以上

注:表内数据系指在一个测段内测图范围中的大部分地面坡度或高差而言,地面坡度与高差有矛盾时,一般以地面坡度为主。

3.0.3 基本等高距应根据用图需要和地形等级按表 3.0.3 的规定选用。

表 3.0.3 基本等高距

地形图比例尺	基本等高距(m)
1:500	0.5;1
1:1 000	1;2
1:2 000	1;2
1:5 000	2;5

3.0.4 测量精度应以中误差衡量。极限误差规定为中误差的两倍。

3.0.5 地形图的精度应符合下列规定:

3.0.5.1 地物点在图上的点位中误差不应大于表 3.0.5—1 的规定。

表 3.0.5—1 点位中误差

地形图比例尺	点位中误差(mm)
1:500、1:1 000	1.6
1:2 000	I、II 级地形:1.0 III、IV 级地形:1.2 困难时:1.6
1:5 000	0.8

3.0.5.2 高程注记点,等高线对最近水准点的高程中误差不得大于表 3.0.5—2 的规定。

表 3.0.5—2 高程记点和等高线的高程中误差

地形等级	I		II		III		IV	
误差类别 地形图比例尺	高程注 记点(m)	等高线 (m)	高程注 记点(m)	等高线 (m)	高程注 记点(m)	等高线 (m)	高程注 记点(m)	等高线 (m)
1:500	0.20	0.25	0.40	0.50	0.60	0.75	0.80	1.00
1:1 000	0.40	0.50	0.60	0.75	0.80	1.00	1.20	1.50
1:2 000	0.60	0.75	0.96	1.20	1.60	2.00	2.00	2.50
1:5 000	0.90	1.00	1.20	1.50	2.00	2.50	3.00	3.50

注:隐蔽和困难地区,可按上表规定放宽到1.5倍。

- 3.0.6 地形图图例符号应符合现行的铁道行业标准《铁路线路图例符号》的规定。
- 3.0.7 在确保地形图精度下,应充分利用既有航摄资料测图。

4 航空摄影测量

4.1 航空摄影

4.1.1 航摄仪应用 23 cm × 23 cm 像幅,焦距宜采用 150 mm 或 210 mm。

4.1.2 测图所需的航摄像片比例尺应在表 4.1.2 规定范围内根据地形图比例尺、测图精度布点方案、测区地形、仪器装备等情况合理选择。

表 4.1.2 航摄像片比例尺与地形图比例尺的关系

地形图比例尺	航摄像片比例尺	正射影像地图比例尺	航摄像片比例尺
1:1 000	1:4 000 ~ 1:10 000	1:1 000	1:4 000 ~ 1:6 000
1:2 000	1:8 000 ~ 1:18 000	1:2 000	1:8 000 ~ 1:12 000
1:5 000	1:10 000 ~ 1:30 000	1:5 000	1:10 000 ~ 1:30 000

注:表内航摄像片比例尺是对测段内线路设计高程平均面而言。

4.1.3 航摄资料的质量应符合国家现行的航空摄影规范的规定。

4.2 控制测量

4.2.1 野外控制点(简称外控点)对最近大地点的平面位置中误差,1:1 000、1:2 000 比例尺测图时不得大于 0.7 m,1:5 000 比例尺测图时不得大于 1.1 m;对最近水准点的高程中误差不得大于表 4.2.1 规定。

4.2.2 外控点的布设应符合下列规定:

4.2.2.1 外控点布设方案有:(1)航线网布点、(2)区域网布点、(3)全野外布点、(4)特殊情况布点。而航线网布点又分为:六点法、五点法、双五点法。采用何种方案主要根据航摄资料、地形、地形图比例尺等因素确定。

表 4.2.1 外控点的高程中误差(m)

地形等级 地形图比例尺	I	II	III	IV
1:1 000	0.17	0.25	0.33	0.50
1:2 000	0.20	0.30	0.45	0.60
1:5 000	0.25	0.35	0.55	0.80

4.2.2.2 外控点在像片上的位置应符合下列规定:

(1)外控点应布设在航向三片重叠范围内和旁向重叠中线附近,测段起、末或困难时可布设在航向二片重叠范围内。

(2)外控点距像片边缘不得小于 15 mm,困难时不得小于 10 mm,距像片各类标志不

得小于 1 mm。

(3)外控点可不受距方位线远近的限制,上、下两外控点的距离不得小于 100 mm。

(4)当旁向重叠过小,外控点在相邻航线不能公用时,应分别布点,此时控制范围在像片上所裂开的垂直距离不得大于 10 mm,当条件受限制时不得大于 20 mm。

(5)测段接头处的外控点宜公用,不能公用时应分别布点。

4.2.2.3 航线网布点应符合下列规定：

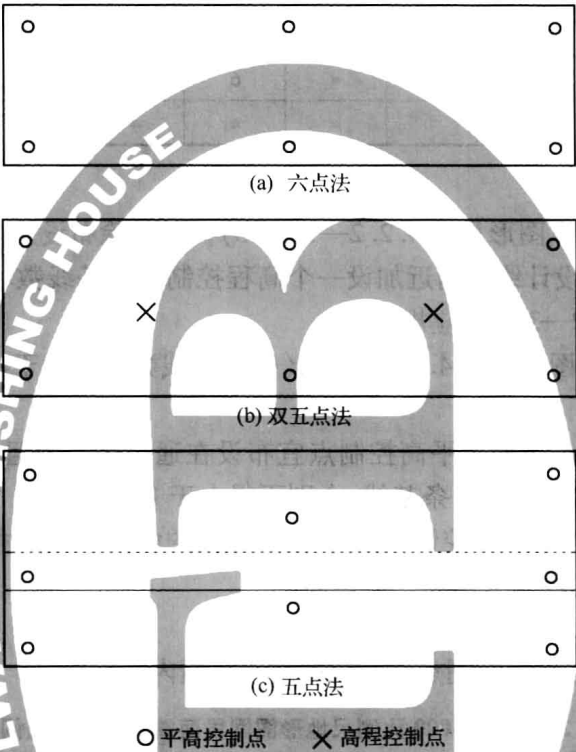


图 4.2.2—1

(1)六点法,布点图形见图 4.2.2—1 的(a)。基线数不得大于表 4.2.2—1、表 4.2.2—2、表 4.2.2—3 的相应规定。

表 4.2.2—1 1:1 000 比例尺地形图网段两端平高控制点间基线数

布点方法 地形等级 航 摄 比 例 尺 焦 距 (mm)		六 点 法				双 五 点 法			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV
1:4 000	150	6	12			9	15		
	210	4	8	12		6	12	18	
1:5 000	150	4	8	12		6	12	18	
	210	*	6	10	14	4	9	15	20
1:6 000	150	*	6	10	14	4	9	15	20
	210	*	4	8	10	*	6	12	15
1:7 000	150	*	6	10	12	*	9	15	18
	210	*	*	6	8	*	4	9	12

续上表

航 摄 比 例 尺	布 点 方 法 地形等级 焦距 (mm)	六 点 法				双 五 点 法			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV
1:8 000	150	*	4	8	12	*	6	12	18
	210	*	*	4	6	*	*	8	9
1:9 000	150	*	*	6	10	*	4	12	15
	210	*	*	*	6	*	*	4	9
1:10 000	150	*	*	6	8	*	*	9	12
	210		*	*	4		*	4	6

注：* 表示高程全野外布点。

(2) 双五点法, 布点图形见图 4.2.2—1 的(b)。网段除布设六个平高控制点外, 在网段的 1/4 和 3/4 处沿设计线路附近加设一个高程控制点。基线数不得大于表 4.2.2—1、表 4.2.2—2、表 4.2.2—3 的相应规定。

(3) 五点法, 布点图形见图 4.2.2—1 的(c)。基线数不得大于六点法的 2/3。单航线不应采用五点法。

(4) 网段两端的上、下两个平高控制点宜布设在通过像主点且垂直于方位线的直线上, 互相偏离一般不得大于 1/2 条基线, 个别不得大于 1 条基线。

(5) 航线中间的两个平高控制点应布设在网段的中间, 困难时左右偏离不得大于 1 条基线, 且应避免向网段中央的同一侧偏离。

五点法中间点应大致布设在网段的中央。

(6) 测图范围应在平高控制点所构成的控制范围内。

表 4.2.2—2 1:2 000 比例尺地形图网段两端平高控制点间基线数

航 摄 比 例 尺	布 点 方 法 地形等级 焦距 (mm)	六 点 法				双 五 点 法			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV
1:8 000	150	6	10	16	18	9	15	20	20
	210	*	6	12	14	*	9	18	20
1:10 000	150	*	8	12	16	*	12	18	20
	210	*	4	8	10	*	6	12	15
1:12 000	150	*	6	10	14	*	9	15	20
	210	*	*	6	8	*	4	9	12
1:14 000	150	*	4	8	10	*	6	12	15
	210		*	4	6		*	6	9
1:16 000	150	*	*	6	10	*	4	9	15
	210		*	*	4		*	4	6
1:18 000	150	*	*	4	8	*	*	6	12
	210		*	*	4		*	*	6

注：* 表示高程全野外布点。