

工程建設測量學

上 冊

武漢測繪學院工程測量教研組 編

測繪出版社

工程建设测量学

上册

武汉测绘学院工程测量教研组 编

本書是根据工程測量專業工程建設測量学的教学大綱編写的，分上下兩冊出版。上冊包括：工業建設中的測量工作；公路、鉄路和輸电綫路的勘測及建筑中的測量工作；桥梁勘測及施工中的測量工作三部分。書中理論与实践并重，結合我国目前的生产实践及苏联的先进經驗，本書对于上列的測量工作作了較全面而系統的敘述。

本書可作为工程測量專業的教科書及土建院校其他專業的教学参考書，也可作为工程測量实际作業人員的参考書。

工程建設測量学

上 冊

編 者	武汉測繪学院工程測量教研組
出版者	測 繪 出 版 社
	北京西四學府大街地質部內
	北京圖書刊出版登記證出字第081号
發行者	新华書店科技發行所
經售者	各地新华書店
印刷者	北京市印刷一厂
	北京西便門南大街乙1号
印数(京)	1—9,000冊
开本	787×1092 $\frac{1}{32}$
字数	480000
定价(10)	2.85元
	1960年3月北京第1版
	1960年3月第1次印刷
	印張 22 $\frac{1}{4}$

目 录

第一章 緒論	10
§ 1-1. 工程建設測量學的內容	10
§ 1-2. 工程建設測量學與其他學科的关系	11
§ 1-3. 工程建設測量學在祖國社会主义建設中的作用	12
§ 1-4. 工程建設測量學中已取得的成就及將来的發展	14
第一篇 工業建設中的測量工作	
第二章 工業場地的測量	15
§ 2-1. 工業企業總平面圖設計的各个阶段所進行的測量工作	15
§ 2-2. 工業企業設計中測圖比例尺的選擇	17
§ 2-3. 工業企業場地測量中的平面控制与高程控制	19
§ 2-4. 現有工業場地總平面圖的測量	22
§ 2-5. 總平面圖中房屋建築物的測量工作	24
§ 2-6. 總平面圖中鉄路的測量工作	26
§ 2-7. 總平面圖中汽車路的測量工作	30
§ 2-8. 地下構築物的測量工作	31
第三章 建筑方格网的建立	35
§ 3-1. 建筑方格网的用途	35
§ 3-2. 建筑方格网的設計	35
§ 3-3. 建筑方格网的建立方法	37
§ 3-4. 用导线測量的方法建立建筑方格网的精度估算	40
§ 3-5. 应用导线測量測定方格网点的坐标	45
§ 3-6. 用三角測量的方法建立建筑方格网	49
§ 3-7. 用三角測量的方法測定方格网点坐标的示例	52
§ 3-8. 建筑方格网点的改正、最后标定及加密	59
§ 3-9. 將建筑方格网点的坐标由施工坐标系統換算到国家坐标系統	63
第四章 工業建築物的放样原理	65
§ 4-1. 放样工作的性質	66
§ 4-2. 建築物軸綫的放样	66
§ 4-3. 在平面上进行放样工作的方法	67
§ 4-4. 在高程方面进行放样工作的方法	69

§ 4-5. 放样工作中所应用的標誌	70
§ 4-6. 將直綫的長度、角度轉移到現場去的方法	73
§ 4-7. 測設長度的誤差	74
§ 4-8. 測設直綫長度的精度估算	78
§ 4-9. 測設水平角的誤差	81
§ 4-10. 水平角觀測方法的設計	83
§ 4-11. 放样工作中仪器对中誤差的影响	84
§ 4-12. 測設一点的高程的誤差, 測設高程时的精度估算	87
§ 4-13. 用極坐标法及直角坐标法放样的精度	88
§ 4-14. 用極坐标法与直角坐标法进行放样工作的精度比較分析	90
§ 4-15. 方向綫交会法的精度	94
§ 4-16. 長度交会法的誤差計算	96
§ 4-17. 用直角坐标法与極坐标法放样时控制点的布置	97
§ 4-18. 放样工作中測量数据的准备	98
第五章 工業建築物的細部放样	100
§ 5-1. 概述	100
§ 5-2. 建築物放样的数字資料和圖解資料	100
§ 5-3. 基础壕溝的放样	102
§ 5-4. 混凝土与鋼筋混凝土工程的細部放样	103
§ 5-5. 砌筑牆壁时的放样工作	106
§ 5-6. 金屬結構安裝中的測量工作	107
§ 5-7. 建築工業烟囱中的測量放样工作	111
§ 5-8. 煉鉄高爐爐体安裝中的測量工作	112
§ 5-9. 高爐系統机器安裝中的測量工作	115
§ 5-10. 筑爐工程中的測量工作	116
§ 5-11. 工業管綫放样中的測量工作	116
§ 5-12. 皮帶机安裝測量	122
§ 5-13. 自动化傳送装备安裝中的高精度測量工作	124
§ 5-14. 应用弦綫及反向光学对中器进行机械设备的安裝工作	125
§ 5-15. 应用光学方法进行机械设备的安裝工作	127
§ 5-16. 机械设备安装中的高程放样	130
第六章 竣工总平面圖的編繪	133
§ 6-1. 概述	133
§ 6-2. 施工总平面圖的編繪	133
§ 6-3. 竣工总平面圖的編繪	134
第七章 工業建築物变形的觀測	136
§ 7-1. 概述	136
§ 7-2. 水准点与觀測点的布置	137
§ 7-3. 沉陷觀測及平面位移的觀測	139

§ 7-4. 地基沉陷和相对变形的确定	141
§ 7-5. 建筑物的倾斜和裂缝的观测	142
本編主要参考書	144

第二篇 铁路、公路和输电线路勘测及建筑中的测量工作

第八章 铁路与公路勘测中的测量工作	145
§ 8-1. 路線测量的任务与内容	145
§ 8-2. 铁路与公路的等級	146
§ 8-3. 在地形圖上選擇路線	147
§ 8-4. 铁路路線的草測工作	147
§ 8-5. 铁路路線的初測	148
§ 8-6. 铁路的紙上定綫	157
§ 8-7. 初測时的比較綫	157
§ 8-8. 路線与測量控制点的联系	158
§ 8-9. 铁路路線的定測	160
§ 8-10. 橫断面測繪仪	166
§ 8-11. 铁路一次勘测	163
§ 8-12. 公路的勘测程序	168
§ 8-13. 公路的路綫視察	169
§ 8-14. 公路的踏勘測量	170
§ 8-15. 公路的定綫測量 (詳細測量)	171
第九章 铁路航空勘测	177
§ 9-1. 概述	177
§ 9-2. 航空目測	179
§ 9-3. 航空攝影	184
§ 9-4. 航空無線电抄平	187
§ 9-5. 外業控制測量	191
§ 9-6. 工程調繪与工程地質調繪	193
§ 9-7. 內業成圖	196
§ 9-8. 航測資料在铁路各設計阶段的应用	198
第十章 曲綫的放样	201
§10-1. 圓曲綫元素的計算和主要点的放样	201
§10-2. 直角坐标法放样圓曲綫	203
§10-3. 輔助切綫法放样圓曲綫	206
§10-4. 割綫法放样圓曲綫	207
§10-5. 弦綫偏距法 (或延長弦綫法) 放样圓曲綫	208
§10-6. 偏角法放样圓曲綫	211
§10-7. 放样圓曲綫时的特殊問題	212
§10-8. 反向曲綫的放样	215

§10-9. 緩和曲綫概述	217
§10-10. 緩和曲綫元素的計算和主要点的放样	220
§10-11. 用直角坐标法(切綫支距法)进行緩和曲綫及圓曲綫的放样	221
§10-12. 直角坐标法及偏角法相配合进行緩和曲綫和圓曲綫的放样	222
§10-13. 直角坐标法及弦綫偏距法相配合进行緩和曲綫和圓曲綫的放样	223
§10-14. 用偏角法进行緩和曲綫的放样	224
§10-15. 在緩和曲綫的中部用偏角法进行放样	225
§10-16. 回头曲綫的放样	227
§10-17. 回头曲綫快速放样法	233
§10-18. 豎曲綫	234
第十一章 铁路公路施工測量及聯絡綫的放样工作	239
§11-1. 路綫恢复中的測量工作	239
§11-2. 路基的放样	239
§11-3. 鋪設铁路的上部建筑物时的放样工作	242
§11-4. 铁路联接綫的放样	242
§11-5. 铁路梯綫的放样	244
§11-6. 铁路站場內綫路的放样工作	246
§11-7. 铁路三角綫及环形綫的放样工作	248
§11-8. 修筑公路路面时的放样工作	250
§11-9. 公路交叉及連接綫的放样	251
第十二章 架空高压輸电綫的測量工作	255
§12-1. 概述	255
§12-2. 輸电綫路的基本知識	255
§12-3. 选择輸电綫路的要求	258
§12-4. 进行架空高压輸电綫路勘测前的准备工作	260
§12-5. 新建架空高压輸电綫时的勘测工作	261
§12-6. 杆塔施工放样和竣工时的測量工作	273
本篇主要参考書	277

第三篇 桥梁勘测及施工中的測量工作

第十三章 桥梁勘测設計阶段的測量工作	279
§13-1. 概述	279
§13-2. 桥渡位置圖	281
§13-3. 桥址地形圖	283
§13-4. 桥址勘测中水文測量概述	285
§13-5. 水尺及水文断面	286
§13-6. 河床地形圖的測繪	287
§13-7. 测流断面圖	288
§13-8. 最高洪水水位調查	290

§13-9. 水面比降	290
§13-10. 瞬間水面縱断面測量	291
§13-11. 桥址勘测中流速的測定及流量的計算	292
§13-12. 流向的測定	293
§13-13. 使用單点法时測豎直角的精度	295
§13-14. 桥址縱断面圖	297
§13-15. 小桥涵勘测概述	297
第十四章 桥梁施工阶段的測量工作	298
§14-1. 概述	298
§14-2. 桥台桥墩的放样方法概述	299
§14-3. 桥梁三角測量的圖形	300
§14-4. 桥梁三角測量的方法	303
§14-5. 兩桥台間距离的必要精度及梁間空隙	305
§14-6. 由桥墩放样的容許誤差来分析三角网必要的精度	307
§14-7. 施工放样工作的高程控制	309
§14-8. 桥梁施工坐标系及放样圖表	310
§14-9. 用前方交会放样桥墩中心的方法	311
§14-10. 桥墩中心放样結果的檢查和改正	314
§14-11. 桥墩放样及桥墩施工測量 (某地大桥实例)	315
§14-12. 使用沉箱或沉井时的桥墩施工測量, 沉箱下沉的觀測	321
§14-13. 刃脚位移的計算	326
§14-14. 沉箱上方混凝土模板安裝时的檢查及校正	327
§14-15. 墩帽上垫石的放样	328
§14-16. 桥墩桥台的竣工測量	328
§14-17. 架設鋼梁时的施工測量	330
§14-18. 墩台沉陷及位移的觀測	332
§14-19. 桥墩布置在曲綫上及坡度上时施工阶段測量工作的特点	334
第十五章 桥墩放样时前方交会的誤差分析	338
§15-1. 概述	338
§15-2. 前方交会的誤差橢圓及其圖解画法	338
§15-3. 橢圓的極坐标方程式及橢圓环形的面积	343
§15-4. 前方交会而得的点子出現在橢圓内部的或然率	345
§15-5. 極限橢圓及其应用	346
§15-6. 誤差橢圓的長短半軸	348
§15-7. 对称交会的誤差橢圓	348
§15-8. 从桥中綫的同一側河流兩岸上的控制点进行放样时的誤差	351
§15-9. 关于桥墩放样时控制点布置及所用仪器的結論	355
本篇主要參考書	356

工程建设测量学

上册

武汉测绘学院工程测量教研组 编

本書是根据工程測量專業工程建設測量学的教学大綱編写的，分上下兩冊出版。上冊包括：工業建設中的測量工作；公路、鉄路和輸电綫路的勘測及建筑中的測量工作；桥梁勘測及施工中的測量工作三部分。書中理論与实践并重，結合我国目前的生产实践及苏联的先进經驗，本書对于上列的測量工作作了較全面而系統的敘述。

本書可作为工程測量專業的教科書及土建院校其他專業的教学参考書，也可作为工程測量实际作業人員的参考書。

工程建設測量学

上 冊

編 者	武汉測繪学院工程測量教研組
出版者	測 繪 出 版 社
	北京西四學府大街地質部內
	北京圖書刊出版登記證出字第081号
發行者	新华書店科技發行所
經售者	各地新华書店
印刷者	北京市印刷一厂
	北京西便門南大街乙1号
印数(京)	1—9,000冊
开本	787×1092 $\frac{1}{32}$
字数	480000
定价(10)	2.85元
	1960年3月北京第1版
	1960年3月第1次印刷
	印張22 $\frac{1}{4}$

序

在社会主义的制度下，测量科学在党的领导和無比关怀下获得了空前的发展，社会主义的生产实践和各种巨大的工程建设，大大地丰富和积累了测量科学用于工程建设的知識，从而逐渐的形成了一門独立的新的学科——工程建设测量学。到目前阶段，工程建设测量学所研究的内容已经成为国民經济建设事业中不可缺少的一部分。

苏联是世界上工程建设测量科学最发达的国家；我国自解放以后，在党的领导下，由于羣众的积极創造，全体测量工作者的努力，以及苏联专家的热情無私帮助，在工程建设测量方面也取得了輝煌的成績。尤其是1954年苏联工程建设测量专家技术科学博士 H. Г. 維都耶夫教授来我国講学后，更是系統而全面地介紹了苏联在这方面所取得的成就，为我国工程建设测量的教育事业作出了很大的貢獻。

自从貫徹党的教育方針以来，使得测量教育事业的面貌煥然一新。在1958年的教育革命中，我系师生对工程测量專業的培养目标、教材內容进行了辯論；同时教研組的教师根据几年来与同學們一同参加生产的体会（例如秦嶺、涼風垭的隧道測量、武鋼的施工測量、某大桥的施工測量，以及黃河水利委员会所进行的測量工作等）和广泛征求各工程部門的意見，修訂了培养目标并重新拟訂了适合我国情况又比較能够反映最新成就的教学大綱。本書是根据新的教学大綱編写的。在总路綫的光輝照耀下，在院党委及系总支的具体领导下，編写工作是采取党的领导、教师、学生三結合的方式进行的。在工作过程中，全体师生發揮了冲天的革命干劲，先由教师（包括59年工程測量教研組的进修教师）及同学（工程測量專業1960年畢業班）分头編写，再彙总比較，逐章逐节展开討論，然后根据大家的意見分头重写。修改后的教材，由專人审閱，清写后再作一次总的校訂，最后經党委审查方才出版。这份教材的出版是党的教育方針和羣众路綫的胜利。

在編写与修改的过程中，总结了过去教学上的經驗，照顧到工程測量專業学生所学的各專業課程（測量学、控制測量学、工程建设測量学及工程課等）之間的配合和保持各課程本身的系統性，將內容作了适当的安排。同时广泛地搜集資料，訪問了許多作業單位，征求了意見。本書在內容方面力求理論結合实践，尽量將国内外有关工程測量的最新成就和先进經驗編入教材，特別是參考了大量的新近出版的苏联工程測量書籍、全国測繪科学技术經驗交流会的有关資料，以及工程作業單位的經驗总结。为此特向提供資料与意見的單位，向参考書的作者表示感謝，同时向协助翻譯的本院外文教研組的教师及為本書原稿帮助抄写与繪圖的同學們表示謝意。

全書分上、下兩冊出版，為了在校學生、函授學生及讀者學習方便，每篇之後均列出主要的參考書。

書中航測選綫測量、輸電綫路的測量、礦山測量、水壩變形觀測和海港測量等部分全部為新增加的內容，我們因為經驗缺乏，資料不足（有一些像礦山測量等也不是因資料不足，而是受本書使用目的限制，不能過於詳述），尚欠充實。同時從全書來看，由於我們業務水平的限制，加以時間短促，內容不妥之處在所難免，希望各方面的讀者提出寶貴的意見，以便再版時修改。

武漢測繪學院工程測量教研組

1959年12月

目 录

第一章 緒論	10
§ 1-1. 工程建設測量學的內容	10
§ 1-2. 工程建設測量學與其他學科的关系	11
§ 1-3. 工程建設測量學在祖國社会主义建設中的作用	12
§ 1-4. 工程建設測量學中已取得的成就及將來的發展	14
第一篇 工業建設中的測量工作	
第二章 工業場地的測量	15
§ 2-1. 工業企業總平面圖設計的各个阶段所進行的測量工作	15
§ 2-2. 工業企業設計中測圖比例尺的選擇	17
§ 2-3. 工業企業場地測量中的平面控制與高程控制	19
§ 2-4. 現有工業場地總平面圖的測量	22
§ 2-5. 總平面圖中房屋建築物的測量工作	24
§ 2-6. 總平面圖中鐵路的測量工作	26
§ 2-7. 總平面圖中汽車路的測量工作	30
§ 2-8. 地下構築物的測量工作	31
第三章 建築方格網的建立	35
§ 3-1. 建築方格網的用途	35
§ 3-2. 建築方格網的設計	35
§ 3-3. 建築方格網的建立方法	37
§ 3-4. 用導綫測量的方法建立建築方格網的精度估算	40
§ 3-5. 應用導綫測量測定方格網點的坐標	45
§ 3-6. 用三角測量的方法建立建築方格網	49
§ 3-7. 用三角測量的方法測定方格網點坐標的示例	52
§ 3-8. 建築方格網點的改正、最後标定及加密	59
§ 3-9. 將建築方格網點的坐標由施工坐標系統換算到國家坐標系統	63
第四章 工業建築物的放樣原理	65
§ 4-1. 放樣工作的性質	66
§ 4-2. 建築物軸綫的放樣	66
§ 4-3. 在平面上進行放樣工作的方法	67
§ 4-4. 在高程方面進行放樣工作的方法	69

§ 4-5. 放样工作中所应用的標誌	70
§ 4-6. 將直綫的長度、角度轉移到現場去的方法	73
§ 4-7. 測設長度的誤差	74
§ 4-8. 測設直綫長度的精度估算	78
§ 4-9. 測設水平角的誤差	81
§ 4-10. 水平角觀測方法的設計	83
§ 4-11. 放样工作中仪器对中誤差的影响	84
§ 4-12. 測設一点的高程的誤差, 測設高程时的精度估算	87
§ 4-13. 用極坐标法及直角坐标法放样的精度	88
§ 4-14. 用極坐标法与直角坐标法进行放样工作的精度比較分析	90
§ 4-15. 方向綫交会法的精度	94
§ 4-16. 長度交会法的誤差計算	96
§ 4-17. 用直角坐标法与極坐标法放样时控制点的布置	97
§ 4-18. 放样工作中測量数据的准备	98
第五章 工業建築物的細部放样	100
§ 5-1. 概述	100
§ 5-2. 建築物放样的数字資料和圖解資料	100
§ 5-3. 基础壕溝的放样	102
§ 5-4. 混凝土与鋼筋混凝土工程的細部放样	103
§ 5-5. 砌筑牆壁时的放样工作	106
§ 5-6. 金屬結構安裝中的測量工作	107
§ 5-7. 建築工業烟囱中的測量放样工作	111
§ 5-8. 煉鉄高爐爐体安裝中的測量工作	112
§ 5-9. 高爐系統机器安裝中的測量工作	115
§ 5-10. 筑爐工程中的測量工作	116
§ 5-11. 工業管綫放样中的測量工作	116
§ 5-12. 皮帶机安裝測量	122
§ 5-13. 自动化傳送装备安裝中的高精度測量工作	124
§ 5-14. 应用弦綫及反向光学对中器进行机械设备的安裝工作	125
§ 5-15. 应用光学方法进行机械设备的安裝工作	127
§ 5-16. 机械设备安装中的高程放样	130
第六章 竣工总平面圖的編繪	133
§ 6-1. 概述	133
§ 6-2. 施工总平面圖的編繪	133
§ 6-3. 竣工总平面圖的編繪	134
第七章 工業建築物变形的觀測	136
§ 7-1. 概述	136
§ 7-2. 水准点与觀測点的布置	137
§ 7-3. 沉陷觀測及平面位移的觀測	139

§ 7-4. 地基沉陷和相对变形的确定	141
§ 7-5. 建筑物的倾斜和裂缝的观测	142
本編主要参考書	144

第二篇 铁路、公路和输电线路勘测及建筑中的测量工作

第八章 铁路与公路勘测中的测量工作	145
§ 8-1. 路线测量的任务与内容	145
§ 8-2. 铁路与公路的等级	146
§ 8-3. 在地形图上选择路线	147
§ 8-4. 铁路路线的草测工作	147
§ 8-5. 铁路路线的初测	148
§ 8-6. 铁路的纸上定线	157
§ 8-7. 初测时的比较线	157
§ 8-8. 路线与测量控制点的联系	158
§ 8-9. 铁路路线的定测	160
§ 8-10. 横断面测绘仪	166
§ 8-11. 铁路一次勘测	168
§ 8-12. 公路的勘测程序	168
§ 8-13. 公路的路线视察	169
§ 8-14. 公路的踏勘测量	170
§ 8-15. 公路的定线测量 (详细测量)	171
第九章 铁路航空勘测	177
§ 9-1. 概述	177
§ 9-2. 航空目测	179
§ 9-3. 航空摄影	184
§ 9-4. 航空无线电抄平	187
§ 9-5. 外业控制测量	191
§ 9-6. 工程调绘与工程地质调绘	193
§ 9-7. 内业成图	196
§ 9-8. 航测资料在铁路各设计阶段的应用	198
第十章 曲线的放样	201
§10-1. 圆曲线元素的计算和主要点的放样	201
§10-2. 直角坐标法放样圆曲线	203
§10-3. 辅助切线法放样圆曲线	206
§10-4. 割线法放样圆曲线	207
§10-5. 弦线偏距法 (或延长弦线法) 放样圆曲线	208
§10-6. 偏角法放样圆曲线	211
§10-7. 放样圆曲线时的特殊问题	212
§10-8. 反向曲线的放样	215

§10-9. 緩和曲綫概述	217
§10-10. 緩和曲綫元素的計算和主要点的放样	220
§10-11. 用直角坐标法(切綫支距法)进行緩和曲綫及圓曲綫的放样	221
§10-12. 直角坐标法及偏角法相配合进行緩和曲綫和圓曲綫的放样	222
§10-13. 直角坐标法及弦綫偏距法相配合进行緩和曲綫和圓曲綫的放样	223
§10-14. 用偏角法进行緩和曲綫的放样	224
§10-15. 在緩和曲綫的中部用偏角法进行放样	225
§10-16. 回头曲綫的放样	227
§10-17. 回头曲綫快速放样法	233
§10-18. 豎曲綫	234
第十一章 铁路公路施工測量及聯絡綫的放样工作	239
§11-1. 路綫恢复中的測量工作	239
§11-2. 路基的放样	239
§11-3. 鋪設铁路的上部建筑物时的放样工作	242
§11-4. 铁路联接綫的放样	242
§11-5. 铁路梯綫的放样	244
§11-6. 铁路站場內綫路的放样工作	246
§11-7. 铁路三角綫及环形綫的放样工作	248
§11-8. 修筑公路路面时的放样工作	250
§11-9. 公路交叉及連接綫的放样	251
第十二章 架空高压輸电綫的測量工作	255
§12-1. 概述	255
§12-2. 輸电綫路的基本知識	255
§12-3. 选择輸电綫路的要求	258
§12-4. 进行架空高压輸电綫路勘测前的准备工作	260
§12-5. 新建架空高压輸电綫时的勘测工作	261
§12-6. 杆塔施工放样和竣工时的測量工作	273
本篇主要参考書	277

第三篇 桥梁勘测及施工中的測量工作

第十三章 桥梁勘测設計阶段的測量工作	279
§13-1. 概述	279
§13-2. 桥渡位置圖	281
§13-3. 桥址地形圖	283
§13-4. 桥址勘测中水文測量概述	285
§13-5. 水尺及水文断面	286
§13-6. 河床地形圖的測繪	287
§13-7. 测流断面圖	288
§13-8. 最高洪水水位調查	290

§13-9. 水面比降	290
§13-10. 瞬間水面縱断面測量	291
§13-11. 桥址勘测中流速的測定及流量的計算	292
§13-12. 流向的測定	293
§13-13. 使用單点法时測豎直角的精度	295
§13-14. 桥址縱断面圖	297
§13-15. 小桥涵勘测概述	297
第十四章 桥梁施工阶段的測量工作	298
§14-1. 概述	298
§14-2. 桥台桥墩的放样方法概述	299
§14-3. 桥梁三角測量的圖形	300
§14-4. 桥梁三角測量的方法	303
§14-5. 兩桥台間距离的必要精度及梁間空隙	305
§14-6. 由桥墩放样的容許誤差来分析三角网必要的精度	307
§14-7. 施工放样工作的高程控制	309
§14-8. 桥梁施工坐标系及放样圖表	310
§14-9. 用前方交会放样桥墩中心的方法	311
§14-10. 桥墩中心放样結果的檢查和改正	314
§14-11. 桥墩放样及桥墩施工測量 (某地大桥实例)	315
§14-12. 使用沉箱或沉井时的桥墩施工測量, 沉箱下沉的觀測	321
§14-13. 刃脚位移的計算	326
§14-14. 沉箱上方混凝土模板安裝时的檢查及校正	327
§14-15. 墩帽上垫石的放样	328
§14-16. 桥墩桥台的竣工測量	328
§14-17. 架設鋼梁时的施工測量	330
§14-18. 墩台沉陷及位移的觀測	332
§14-19. 桥墩布置在曲綫上及坡度上时施工阶段測量工作的特点	334
第十五章 桥墩放样时前方交会的誤差分析	338
§15-1. 概述	338
§15-2. 前方交会的誤差橢圓及其圖解画法	338
§15-3. 橢圓的極坐标方程式及橢圓环形的面积	343
§15-4. 前方交会而得的点子出現在橢圓内部的或然率	345
§15-5. 極限橢圓及其应用	346
§15-6. 誤差橢圓的長短半軸	348
§15-7. 对称交会的誤差橢圓	348
§15-8. 从桥中綫的同一側河流兩岸上的控制点进行放样时的誤差	351
§15-9. 关于桥墩放样时控制点布置及所用仪器的結論	355
本篇主要参考書	356