



复杂建筑 施工放线

(第二版)

邓学才 编著

中国建筑工业出版社

复杂建筑施工放线

(第二版)

邓学才 编著

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

复杂建筑施工放线/邓学才编著. —2版. —北京:
中国建筑工业出版社, 2000. 11
ISBN 7-112-04409-X

I. 复… II. 邓… III. 建筑测量, 放线
IV. TU198

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 45656 号

复杂建筑施工放线

(第二版)

邓学才 编著

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

新华书店经销

北京市彩桥印刷厂印刷

*

开本: 850×1168 毫米 1/32 印张: 11 1/4 插页: 3 字数: 302 千字

2000 年 11 月第二版 2000 年 11 月第二次印刷

印数: 51,591—55,590 册 定价: 22.00 元

ISBN 7-112-04409-X

TU · 3923(9879)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本书总结了我国近年来造型各异的复杂建筑平面和高层建筑的施工测量放线技术。全书共计7章内容,介绍了圆弧形、扇形、螺旋形、椭圆形、双曲线形、抛物线形、正三角形、正五边形、正六边形、正七边形、正八边形等复杂平面及螺旋形楼梯等的施工放线方法及高层建筑的测量放线技术,书中列举了大量放线实例,技术内容新颖、丰富,实用性强。

本书可供建筑施工工程技术人员、工长、放线工使用。

* * *

责任编辑 余永桢

第二版前言

《复杂建筑施工放线》一书自1988年出版以来,由于内容通俗易懂、详尽实用,受到建筑业广大工程技术人员的欢迎,是一本实用性较强的书。

自第一版至今已有10多年了,这10多年正是我国改革开放不断深入,国家建设阔步向前发展的年代,建筑技术、建筑艺术进入了一个新的时代,各种形式的建筑象一朵朵艳丽的鲜花,开遍祖国大地,使“凝固的音乐”再展出时代的强音。及时总结这方面的经验,使施工放线技术水平向前提高一步,是本书再版的目的。

本书第二版保留了第一版的编写风格,力求深入浅出,举例全面。内容上增添了多个复杂平面图形的施工放线实例,如成都银都花园地下车库工程、无锡市体育中心工程、常州中华恐龙馆工程等。充实了扇形平面、蝶形平面图形的施工放线实例。装饰工程施工中,也常遇到复杂平面图形的施工放线问题,这次修订时,也充实了扇形顶棚、椭圆形地面和圆形屋面、墙面等复杂图形的施工放线实例。考虑到复杂建筑施工放线前的内业计算中,大量使用三角函数,故在附录中增添了三角函数的基本公式和三角函数表内容。对近几年来在施工测量中应用的新设备、新技术,如电子全站仪、光电测距仪等,在附录中也作了简要介绍。因此,第二版内容更全面、更丰富、更实用。

与第一版一样,本书在编写过程中,参考引用了很多单位的技术资料,得到了很多同志的帮助,赵诚凯同志帮助提供了中华恐龙馆工程施工放线实例初稿。在此,谨向这些单位和同志表示衷心感谢。

限于作者水平,错误之处在所难免,敬请读者多加批评和指正。

作者

2000年9月

第一版前言

建筑施工放线，是建筑施工的第一道工序，也是一道极为重要的工序。不仅要符合设计图纸本身的平面位置、尺寸、标高等，而且要符合城市规划的要求。建筑施工放线的基本知识和技能，是每个工程技术人员乃至技工应该熟悉和掌握的。

在土木和建筑工程的施工中，经常碰到的建筑物和构筑物的平面图形是比较简单的，如矩形、方形等。这类工程的建筑施工放线工作比较简单。随着近年来旅游建筑、公共建筑的发展，还常遇到各种平面图形比较复杂的建筑物和构筑物，例如圆弧形、椭圆形、双曲线形、抛物线形平面图形以及各种正多边形平面图形等。这些平面图形的建筑施工放线工作，比起矩形等简单几何图形来要复杂得多。但是，这些图形毕竟还是由有规律的平面曲线所组成的，所以只要掌握其曲线变化的基本原理，通过适当的数学计算，还是能够顺利地完成施工放线任务的。

高层建筑的兴起，对正确进行轴线的竖向传递测量和楼面定位放线也提出了新的要求，放线的精确度直接影响到高层建筑施工的质量。

本书主要介绍各种复杂平面的建筑施工放线和高层建筑的轴线竖向传递测量与楼面定位放线方法。为便于读者理解和掌握，对每一种平面曲线首先作了基本数学知识的介绍，然后叙述各种不同的施工放线方法，并列举放线实例。对高层建筑的轴线竖向传递测量，则简要介绍了目前国内常用的几种方法。

本书编写力求通俗易懂、图文并茂、计算简便、举例全面。写作过程中，参考引用了“建筑学报”、“建筑技术”、“建筑施工”和“施工技术”等杂志的有关图例和资料。浙江省第一建筑工程公司的谢介言、周辛如同志帮助提供了椭圆形平面施工放线的有关资

料，北京市第一建筑工程公司的陈克明、陈滇生同志帮助提供了北京国际饭店工程施工放线的实例初稿，安徽省安庆石化总厂的陈鸿来同志帮助提供了双曲线冷却塔的有关施工资料，在此一并表示衷心感谢。

由于作者水平有限，书中会有不少缺欠和错误之处，恳切希望读者多加批评和指正。

作者

1986年8月

目 录

第二版前言

第一版前言

第一章 概述	(1)
第一节 复杂平面图形施工放线特点	(1)
第二节 复杂平面图形施工放线要点	(1)
第三节 复杂平面图形施工放线的基本准则	(3)
第二章 圆弧形平面图形的施工放线	(6)
第一节 圆弧形平面曲线的数学方程式	(16)
第二节 圆弧形平面曲线图形的现场施工放线	(24)
第三节 扇形平面图形的施工放线	(102)
第四节 蝶形平面图形的施工放线	(136)
第五节 圆弧形楼梯的施工放线	(146)
第三章 椭圆形平面图形的施工放线	(159)
第一节 椭圆形平面曲线的数学方程式	(162)
第二节 椭圆形平面曲线的作图方法	(166)
第三节 椭圆形平面曲线的施工放线	(171)
第四章 双曲线形平面图形的施工放线	(235)
第一节 双曲线形平面曲线的数学方程式	(236)
第二节 双曲线形平面曲线的作图方法	(238)
第三节 双曲线平面图形的施工放线	(241)
第五章 抛物线形平面图形的施工放线	(249)
第一节 抛物线形平面曲线的数学方程式	(251)
第二节 抛物线形平面曲线的作图方法	(253)
第三节 抛物线平面图形的施工放线	(256)
第六章 正多边形平面的施工放线	(268)
第一节 正三角形平面图形的施工放线	(268)
第二节 正五边形平面图形的施工放线	(278)

第三节	正六边形平面图形的施工放线	(285)
第四节	正七边形平面图形的施工放线	(295)
第五节	正八边形平面图形的施工放线	(297)
第七章	高层建筑的轴线测量及楼面定位放线	(307)
第一节	经纬仪投点测量法	(307)
第二节	激光测量法	(313)
第三节	经纬仪天顶测量法	(322)
第四节	经纬仪俯视测量法	(324)
第五节	挂吊线锤测量法	(326)
附录		(328)
附录一	三角函数基本公式及三角函数表	(328)
附录二	常用平面图形面积、重心表	(342)
附录三	放线测量中的新设备、新技术介绍	(344)
主要参考文献		(351)

第一章 概 述

第一节 复杂平面图形施工放线特点

按图施工,是工程建设中的一个基本原则。建筑施工放线,则是工地施工人员把设计人员设计的工程平面形状,按施工图纸的尺寸,实地测设到地面上去的一项工作,是工程施工的第一道工序,也是十分重要的一道工序。

在工程建设中,特别是各类房屋工程建设中,经常碰到的建筑物和构筑物的平面图形是比较简单的,如矩形或由矩形变化而得的折线形、丁字形、工字形、转角形以及凹凸形等,这类工程的施工放线工作相对讲比较简单,按照图纸尺寸能直接进行放线测设工作。

平面图形比较复杂的一些工程,如各种圆弧形、椭圆形、双曲线形、抛物线形、螺旋线形以及其他各种曲线形平面图形等,它们的施工放线工作就复杂得多,难以按设计图纸尺寸直接进行放线测设工作,通常要运用一定的数学知识,进行一定的测设数据计算,将设计图纸上的尺寸,变换成放线测量所需要的数据,必要时,还须绘制放线测量简图。有些较复杂的平面图形,还须设置放线测量用的基准轴线和基准点,然后进行放线测设工作。在实地测设中,对测量仪器的使用和测量操作也有较高的要求,这就是复杂平面图形施工放线的特点。

第二节 复杂平面图形施工放线要点

复杂平面图形的施工放线工作,有以下几个要点:

1. 复杂平面图形施工放线前, 首先应充分学习图纸, 熟悉图纸设计意图, 弄清各种曲线图形的性质。在有多种曲线图形组成的平面图形中, 应弄清不同曲线圆弧的分界点、各自的圆心、半径, 有关的角度以及相互之间的关系等各种因素。如图 1-1 所示为北京植物园的展览温室平面图, 整个平面图形象一条螺线, 由中心逐渐向外展开, 而实际上是由圆形、圆弧形、椭圆形等几种曲线组成的。又如 [例 37] 的中华恐龙馆平面图形, 它是由圆形、圆弧形、椭圆形和扇形等几种曲线组成的仿生建筑, 有 A、B、C、D、E、F、G 7 个圆心和不同半径产生的圆弧曲线组成。只有熟悉了图纸, 放线测设工作就迎刃而解, 顺利进行。

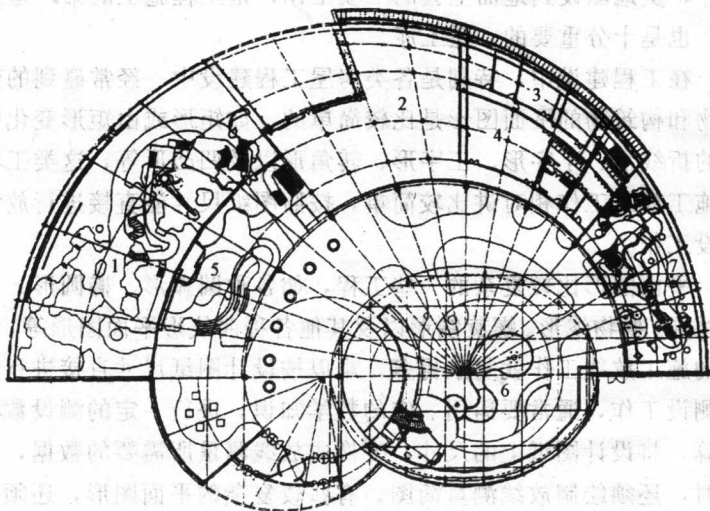


图 1-1 北京植物园展览温室一层平面图

- 1—热带雨林展区; 2—茶室; 3—办公; 4—接待;
5—棕榈展区; 6—四季花园; 7—专类植物展区

2. 对复杂平面图形的施工放线, 应确定几根基准控制线及基准控制点, 并由其基本控制线和控制点逐步导出其他各点、线的位置。[例 13] 中以 O_1O_4 和 O_2O_3 两条十字线和 a_1a_2 、 a_1a_2' 两条斜

交线为基本控制线（见图 2-65），尽管平面图形较为复杂，而最终的施工放线图（见图 2-67）却较为简单，放线测设工作也较为容易。

3. 对各种不同性质的曲线图形，应建立合适的计算坐标体系，运用相应的数学公式，对施工放线测设时所需的数据进行计算，将复杂的图形、众多的数字进行计算、整理、简化，最终绘制成放线测设简图和有关数据表格，供实地放线测设时使用。

4. 复杂平面图形的施工放线检查和校核工作十分重要。在计算放线测设所需的有关数据时，应同时计算检查、校核所需要的相应数据，以便实地放线测设时随时进行检查、校核之用。应该注意的是，放线测设所用的数据与检查、校核所用的数据应用不同的计算方法所得的数值。例如，圆弧段的放线若是用圆心角和半径作控制时，在检查、校核时则宜用圆弧段的弦长值来检查，这样做能及时发现是否存在差错。

复杂平面图形的施工放线，由于计算、操作、气候等多种因素的影响，极易发生差错，放线测设中应及时进行检查、校核，一旦发现误差，应及时分析，合理调整，避免误差积累，提高测设精度。

5. 复杂平面图形的施工放线，应尽可能使用高精度的仪器进行测设，并定期检验，保持测设仪器的高精度。测设仪器的高精度是获得高质量放线测设的基础和保证。同时，测量人员应由专人负责，建立完整的测设资料。

第三节 复杂平面图形施工放线的基本准则

复杂平面图形的施工放线，应遵循以下几个基本准则。

1. 复杂平面图形的施工放线，是工程施工的一个重要环节，放线质量的优劣，直接影响到工程的施工质量。因此，在施工组织设计中，施工放线测量应有专门的章节叙述，并有专人负责，各级有关领导和部门，都应重视施工放线测量工作。对于测量项目

较多的工程，应建立施工测量管理系统，如表 1-1 所示。做到各司其职，各负其责。

施工测量管理表

表 1-1

工作 序号	工 作 内 容	测量 工程师	项目 副经理	测量 技术员	测工班长	测工
1	测量方案编制			●		
2	测量方案批准和特殊决策处理	●				
3	测量方案实施保证		●	●	●	
4	测量设备的购置和检测			●		
5	测量设备的安装			●	●	
6	测量设备的保管、保养			○	●	●
7	测量培训			●		
8	测量设备正常使用			○	●	●
9	测量方法掌握				●	●
10	测量条件完善		●	●		
11	中途听取测量报告	●	●	●		
12	测量记录签字			●	●	●
13	测量表格、图文、归档			●		
14	研制纠偏方案、测量终值分析	●	○	●	○	

注：●直接负责，○间接负责。

2. 应遵守先整体后局部、高精度控制低精度的程序（即先测设场地整体的平面和标高控制网，再以控制网为依据进行局部建筑物的定位、放线和抄平）。

3. 实地测设工作要坚持科学、简捷，精度要合理、相称的工作原则。在测量精度满足工程需要的前提下，力争做到省工、省时、省费用。

4. 坚持计算工作和测量作业步步有校核的工作方法，随时消除误差，避免误差积累。

5. 严格按规程作业，观测误差必须小于限差。观测中应提出

预防性要求，对系统误差要采取措施进行改正（如量距中的尺长、温度和倾斜改正；又如经纬仪作竖向投测时，取盘左、盘右观测的平均位置，以抵消视准轴和横轴的误差）。

6. 检查、校核与放线测设分开的原则（主要指观测人员、计算方法、所用仪器、测设方法和观测路线等）。

7. 认真积累原始资料，做好观测记录，及时总结经验教训，不断提高测设水平。

第二章 圆弧形平面图形的施工放线

圆弧形平面图形和圆形平面图形的建筑物具有外型柔和、轻松、活泼、视觉感受良好、受风力影响小（圆形平面建筑，其所受风力比相同受风面积的矩形减少 20%~40%）以及能以最少的外墙获得最大的建筑面积等特点，所以应用极为广泛，住宅建筑、办公建筑、旅游饭店建筑、医院建筑、文化娱乐建筑、体育建筑以及交通建筑等常有采用。形式也极为丰富多彩，有的是整幢建筑物为圆形平面图形，如图 2-1 所示为某高层塔式圆形住宅楼平面图；图 2-2

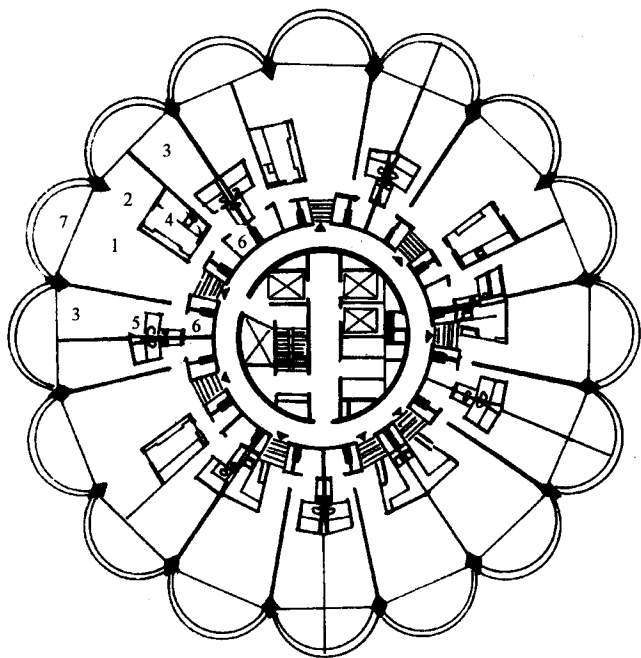


图 2-1 某塔式圆形住宅平面

1—起居室；2—餐室；3—卧室；4—厨房；5—浴室；6—储存室；7—阳台



图 2-2 某高层旅馆建筑
(a) 标准层平面; (b) 外形立面图

为某高层圆形旅馆建筑平面图和外形立面图; 图 2-3 为某天文台观察楼平面图。有的是由几个圆形平面图形组成的一组建筑物,

如图 2-4 所示为某旅馆建筑平面图,由 5 个圆形建筑组合而成;
图 2-5 为某医院建筑平面图;图
2-6 为某高层办公楼建筑平面图
和外形立面图,由四个圆形建
筑组合而成的花瓣形平面图形;
图 2-7 所示为某文化之家建筑
平面图,由两个圆形建筑组合而
成。

圆形建筑还经常与其他平
面形式的建筑组合在一起,图
2-8 所示为某公共汽车总站
的平面图,由两个圆形建筑和一
条圆弧形候车廊以及弧形绿化
分车岛组成,显得生动有趣,图
2-9 为某服装研究设计中心建
筑的平面图,它由圆形和矩形两

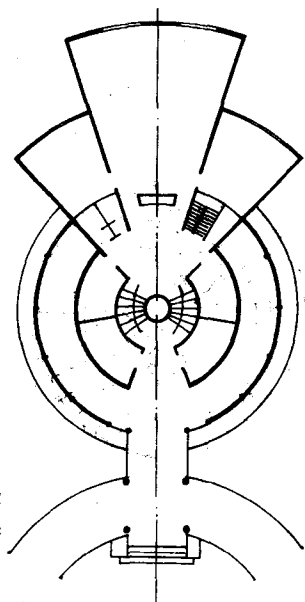


图 2-3 某天文台观察楼平面图

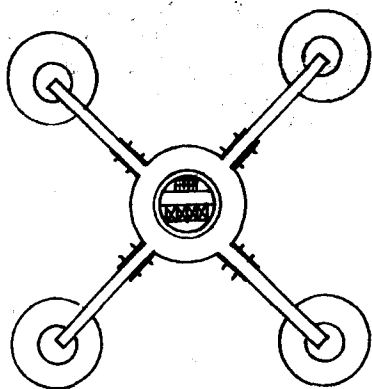


图 2-4 某旅馆建筑平面图

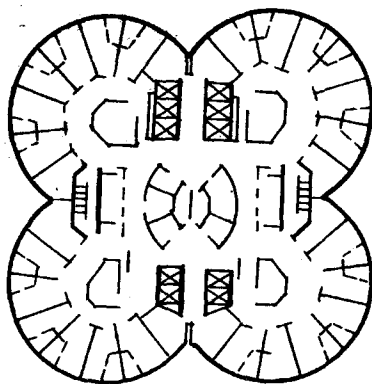


图 2-5 某医院建筑平面图