

建筑施工

放样技术

JIANZHU SHIGONG FANGYANG JISHU



● 赵五一 编著

中国计划出版社

TU174
Z47

• 建筑施工放样技术

赵五一 编著



A1065403

中国计划出版社

图书在版编目 (C I P) 数据

建筑施工放样技术/赵五一编著. —北京: 中国计划出版社, 2002. 10

ISBN 7-80177-112-5

I. 建... II. 赵... III. 建筑工程—工程施工—技术 IV. TU74

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 070429 号

建筑施工放样技术

赵五一 编著

☆

中国计划出版社出版

(地址: 北京市西城区木樨地北里甲 11 号国宏大厦 C 座 4 层)

(邮政编码: 100038 电话: 63906413 63906415)

新华书店北京发行所发行

三河富华印刷包装有限公司印刷

850 × 1168 毫米 1/32 5 印张 128 千字

2002 年 10 月第一版 2002 年 10 月第一次印刷

印数 1—5000 册

☆

ISBN 7-80177-112-5/TU · 063

定价: 9.00 元

内 容 提 要

建筑施工中，放样工作是重要和必需的一道工序。几乎各工种的工人都会遇到。本书从建筑放样的基本知识说起，包括放样的作用、工具的使用、基本手法和应用技巧，并列举了大量的实例。从而可以启发思维、开拓思路、举一反三，简易而巧妙地解决施工中的“尺寸活”问题。

通过对放样知识的了解和学习，掌握展开图的放样、螺旋楼梯的放样和工地的简易放线方法。

本书内容知识性强，适用于各工种，文字通俗易懂，有可操作性和实用性。主要的读者对象是各工种的技术骨干和工程技术人员，建筑中专、技工学校的师生也可作为自学的参考读物。

目 录

第一章 放样的作用	(1)
第一节 放样	(1)
第二节 放样在建筑施工中的应用	(2)
第三节 放样与相关知识	(3)
第四节 放样工具	(5)
第五节 放样在技术管理中的作用	(9)
第二章 放样的基本功	(15)
第一节 基本功	(15)
第二节 几何做图的基本知识	(28)
第三节 方格放样法	(34)
第四节 镜面之用	(37)
第五节 线段延长的方法	(39)
第六节 画平行线	(41)
第三章 找方术	(45)
第一节 常见的错误找方方法	(45)
第二节 线段中点找方	(47)
第三节 线段端点找方	(48)
第四节 在直线两边找方	(50)
第五节 找方软套尺	(51)

第四章 分圆术	(52)
第一节 三分圆和六分圆	(52)
第二节 八分圆	(53)
第三节 五分圆	(54)
第四节 七分圆、任意等分圆	(58)
第五章 分角与做角	(60)
第一节 分角	(60)
第二节 做角	(61)
第六章 曲线放样	(64)
第一节 曲线放样的基本方法	(65)
第二节 圆弧线和多心圆放样	(68)
第三节 描点法	(73)
第四节 拉线法放样	(74)
第七章 屋架放样	(77)
第一节 屋架的组成和构造	(77)
第二节 屋架放样	(80)
第八章 螺旋式楼梯放样	(83)
第九章 展开图放样	(87)
第一节 展开下料的种类	(87)
第二节 柱面展开图的放样	(89)
第三节 棱锥体的展开	(91)
第四节 展开图举例	(92)

第十章 放样工程应用实例	(94)
第一节 一座水塔上的问题	(94)
第二节 简易抄平法	(98)
第三节 放样知识在吊装工程中的应用	(101)
第十一章 民用建筑的简易放线	(108)
第一节 以旧建筑物为准定位新建筑物	(108)
第二节 基础的放线	(110)
第三节 主体施工的放线	(115)
第四节 楼梯放线	(119)
第五节 屋盖部分的放线	(121)
第十二章 单层厂房的简易放线	(123)
第一节 基础的放线	(126)
第二节 柱子的放线	(128)
第三节 吊车梁和屋架的放线	(130)
第四节 围护结构的放线	(131)
第五节 设备基础和地面的放线	(132)
附录	(133)
一、坡度计算	(133)
二、长度计算	(135)
三、面积计算	(138)
四、体积计算	(141)
五、三角函数	(143)
主要参考文献	(151)

第一章 放样的作用

第一节 放 样

放样，也叫翻样，是建筑工程中的一道重要工序。根据设计图纸及资料按构件的实际尺寸或按一定比例画出构件的轮廓，或将曲面展成平面，以便准确确定构件的尺寸，作为制作样板、号料、加工和装配等工作的依据。在建筑工地上，放样属于“尺寸活”，要求必须准确，并且放样人员应具备一定的识图和制图能力，有一定的放样技巧，有一定的计算能力，才能胜任放样工作。

放样技术不仅在建筑施工中能遇到，在飞机制造业称为“绘制模线”。按数字原理利用电子计算机等自动进行放样叫“数学放样”。放样的场所，在飞机制造厂中叫“模线室”，在造船厂中叫“放样间”。在建筑工地上，只需平地一块即可，过去大多在平铺的木板上，现在水泥地面或平整的墙面就可以了。

放线与放样虽然都是“尺寸活”，但是二者的目的和侧重点不同。放线属于施工测量，即把图纸上设计的建筑物，按设计要求测设在地面上，并为建筑物施工的各阶段提供标志，它包括平面测量和标高测量两项内容。放样主要是为制造构件提供样板的图样和尺寸，两者相辅相成，互为补充。

利用放样的知识，也可以解决放线中的大量问题，求出某些未知尺寸，起到图解的作用。

第二节 放样在建筑施工中的应用

有些人认为放样是测量放线工或木工的事，其他工种不必掌握放样技术，会不会关系不大。这种看法有一定的片面性。诚然，测量放线工要抄平放线、控制尺寸，木工要对较复杂的木工活如屋架、楼梯、各种形状的模板等放大样，测量放线成为必要的一道工序。可是在建筑工地上，各工种都会遇到许多实际问题，需要放大样或度量尺寸，如果不了解和掌握放样知识，只能干着急，而且还会延误工期。下面我们提出几个问题。

问题一，某药厂的一个车间，要用混凝土浇筑一圆形釜座，上面要预留三个螺丝孔，并且互成 120° ，孔的中心距为 300mm ，施工员要求混凝土工预留，问这三个螺丝孔的位置怎么找（图 1-1）。

问题二，某车间要挖一机座，然后在坑内浇筑混凝土，施工员给挖土的工人交待了尺寸（图 1-2），结果，工人把机座挖成了虚线的位置，为什么会出现这个问题，错在哪里呢？

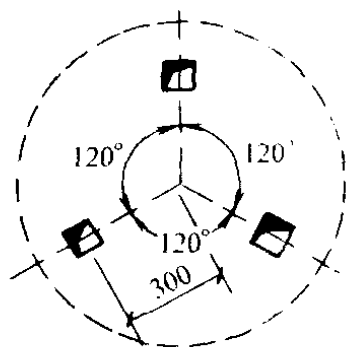


图 1-1 螺丝孔位置示意

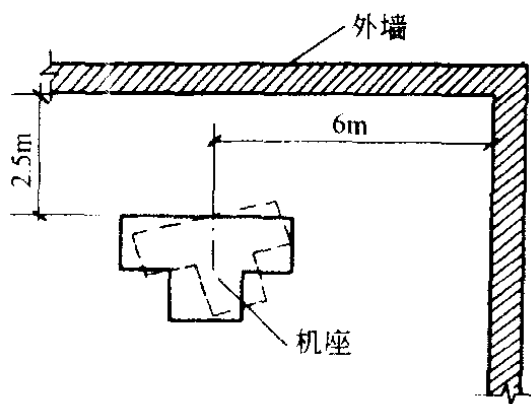


图 1-2 机座位置示意

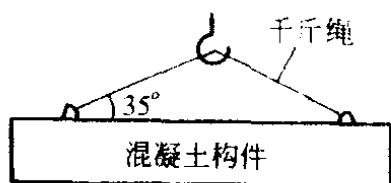


图 1-3 千斤绳长度示意

问题三，在一次吊装工程中，要编插几种长度的千斤绳（吊索）（图 1-3）。这个长度怎样找。

问题四，有一座砖砌水塔，筒身呈圆形，当砌到半截时，圆的中

心怎么找？圆顶或“锅底”的曲线形钢筋长度怎么求？水塔建成了，外面的散水线怎么放出来。

问题五，有一次，一位抹灰工和一位油工回到工地来找技术员，说他们在一个门市部做粉刷活，门市部要求在门脸上抹一个五角星，他们不会做，问技术员这个五角星应该怎样画出来。

问题六，某洞口顶要求做成圆弧形，已知其宽度、矢高。制作券胎时，其圆心怎么找？

像这样的问题还可提出很多。

当然，通过计算也可以解决以上问题，但这需要一定的数学知识，而且较为繁琐。其实，在施工现场用放样知识就可以解决这些问题，并且很简便。

放样技术是建筑施工的一项基本功，是正确的量尺寸、找尺寸，由已知求解未知的手段。同时给操作者提供一个简便的方法，开拓一个思路。

本书第一至六章着重介绍建筑放样的基本知识，各工种都会用得到。

第三节 放样与相关知识

放样用的基本方法就是在制图上的几何作图方法。放样与制图所不同的是所用的工具不同。放样要画大样，就是画足尺大样。不能用三角板、丁字尺。会画图的人不见得会放样。但是，学过制图的人，能够很快地掌握放样。当然，会放样的人，也会很容易地掌握制图本领。

放样不排除图解法和数解法。用图解法和数解法能简便地求出未知尺寸，也是放样技术内容的一个方面。例如用3、4、5找方，勾股弦定理与三角函数、相似三角形的原理等，均可结合放样技术，运用到工程实践中去。

例1：有一高度未知的扒杆 AB ，并设有缆风绳 AC ，试用最

简便的方法，测出扒杆的高度 AB 。

方法：在缆风绳上可找出一点 E ，使卷尺量得 1m ，再量得 BC 、 DC 长度，见图 1-4 根据相似三角形原理：

$$\frac{AB}{ED} = \frac{BC}{CD} \quad \text{因 } ED = 1\text{m}$$

则
$$AB = \frac{BC}{CD} \times ED = \frac{BC}{CD}$$

这是放样求未知尺寸应用相似三角形的例子。

例 2：在木工中，有一作正五边形的口诀：“四寸一寸三，五分把门关”。

方法是：作 OAB 直角三角形，令 $OA:AB = 4:1.3$ ，再以 O 为圆心，作一所需的尺寸之外接圆，连结 CD ，即为正五边形之一边。

显然，利用三角函数， $\text{tg}18^\circ = \frac{1.3}{4} = 0.324$ 。

而正五边形的对应中心角应为 $\frac{360^\circ}{5} = 72^\circ$ 。 $90^\circ - 72^\circ = 18^\circ$ ，见图 1-5。

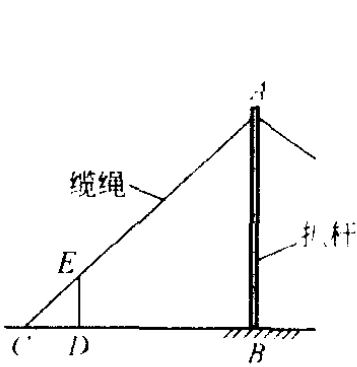


图 1-4 扒杆高度求解示意

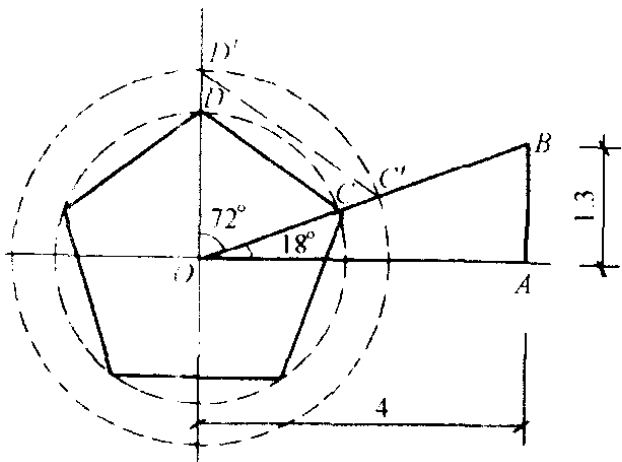


图 1-5 正五边形做法示意

这是用数字的方法放样，用三角函数予以证明，这个方法在工程实践中有一定的优越性。因为不仅有一定的精确性，而且可能放出任意尺寸的正五边形。例如边长为 $D'C'$ 的正五边形。

例3：用图解法求箍筋下料长度。双坡、单坡屋面梁、悬臂梁等的箍筋长度都不一样，用计算的方法求解很繁琐，可采用图解法求得。例如，有一单坡屋面梁，保护层厚度为 20mm，箍筋间距为 200mm，按图做出大样图，可求得各箍筋的侧面高度，见图 1-6。这是运用图解法的一个简单例子。

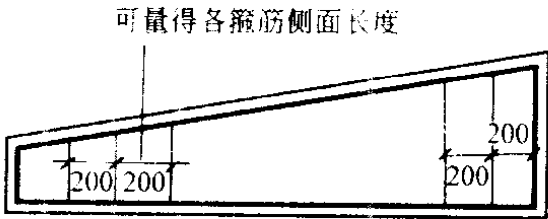


图 1-6 箍筋下料长度图解示意

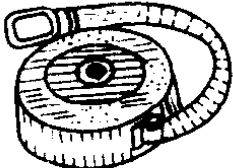
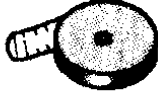
通过以上三例可以看出，放样技术结合数解法和图解法，可以很简便快捷地求出尺寸和图形，在工地上很实用。

建筑工人愿意采用放样的方法，因为它可以避免繁琐的计算，同时放样更形象、更醒目、更直接。

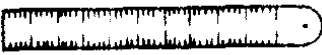
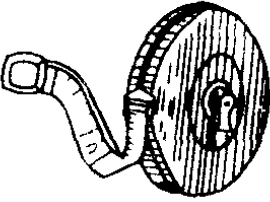
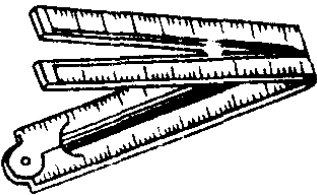
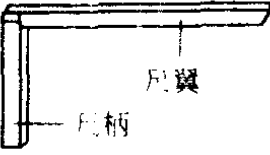
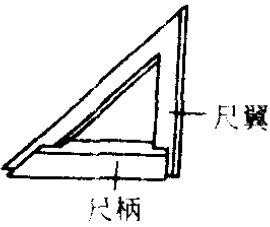
第四节 放 样 工 具

常用放样量具和工具见表 1-1。

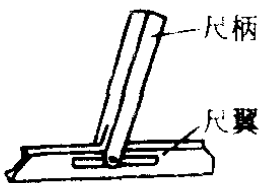
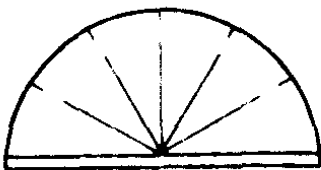
表 1-1 常用放样量具和工具

名称	其他名称	简 图	用途及说明
钢卷尺	大钢卷尺		一般用以测量较长构件或距离，其准确程度比布卷尺（皮尺）高，大钢卷尺的规格有长度为 5、10、15、20、30、50m，计六种
	小钢卷尺		由薄钢片制成。装置于钢制或塑料制成的小圆盒中，方便携带，系常用量具，有长 1、2m 二种

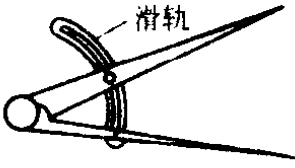
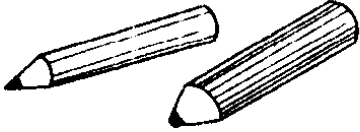
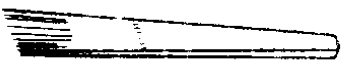
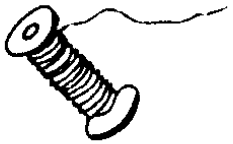
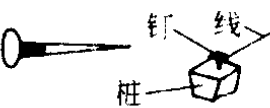
续表 1-1

名称	其他名称		简 图	用途及说明
钢直尺	金属直尺	钢皮尺		由不锈钢片制成，它的规格长度有 150、300、500、1000mm 四种，常用的为 150、300mm。精度较高，适用机械操作、木工校对和复核部件尺寸
布卷尺	皮尺	皮卷尺		用于测量较长距离的尺寸，在木材长度及原材等木料选用和一般量度中经常使用，它有 5、10、15、20、30、50m 六种。较多采用的为 15、20、30m
木折尺	木尺	四折木尺		木折尺系用质地较好的薄木板制成，因其可以折叠，携带方便，价廉适用，为木工常用量具。它的规格：四折木折尺长 50cm，六折及八折木尺长均为 1m； 使用木折尺时，须注意拉直，并贴平物面
		八折木尺		
角尺	曲尺	拐尺		有木制、钢制二种，一般尺柄长 15 ~ 20cm，尺翼长 20 ~ 40cm，柄、翼互成垂直角，用于画垂直线、平行线及检查平整正直
三角尺	斜尺	搭尺		尺的长宽均为 15 ~ 20cm，尺翼与尺柄的交角为 90°，其余两角为 45°。系用不易变形的木料制成，尺翼与尺柄用榫接合，加胶连接坚固。使用时使尺柄贴紧物边缘，可画出 45°及垂线

续表 1-1

名称	其他名称	简 图	用途及说明
活络三角尺	活络尺 板尺 活动曲尺		可任意调整角度, 用于画线。尺翼长一般为 30cm, 中开有长孔, 尺柄端部亦开有槽口, 以螺栓与尺翼连接。使用时, 先调整好角度, 再将尺柄贴紧物面边棱, 沿尺翼画出所需角度的斜线
水平尺	木水平尺		尺的中部及端部各装有水准管, 当水准管内气泡居中时, 即成水平。用于检验物面的水平或垂直。使用时为防止误差, 可在平面上将水平尺旋转 180° 复核气泡是否居中
	钢水平尺		
丈杆	木杆尺 卡木尺		丈杆长约 3 ~ 5m, 是一种自制的划有尺度的木杆尺, 是专为丈量用的简易工具, 为木工所常用
线锤	锤球 线坠		用金属制成的正圆锥体, 在其上端中央设有带孔螺栓盖, 可系一根细绳。用以校验物面是否垂直, 使用时手持绳的上端, 锤尖向下自由下垂, 视线随绳线, 倘绳线与物面上下距离一致, 即表示物面为垂直
量角器	分度器 分角器		用以直接测量、检验和等分部件上的各种角度; 并可与活络三角尺配合使用于测画部件, 通常用透明塑料制成, 较大的则用五夹板制成

续表 1-1

名称	其他名称	简 图	用途及说明
圆规	两脚规		由金属制成,用以画线和量取尺寸。可根据圆半径的大小,在量好尺寸后画出圆弧或全圆,尺寸的大小由圆规两脚张开的大小(即半径尺寸)决定;也可在检验部件时,以实际尺寸核校其圆弧及全圆尺寸是否符合要求;此外,还可利用几何原理用于放样
铅笔	木工笔		点点、画线用,铅笔有软硬之分,放样多用 3H 铅笔,也常用红蓝铅笔
竹笔	墨 村		用韧性较好的竹片制成,长约 200mm,笔端削成 40° 左右,削笔时保持着竹青一面平直,竹黄一面削薄,竹丝愈细,吸墨愈多,竹丝愈薄,划线愈细
线绳	小 线		
钉子			一般用圆钉,在木桩、龙门板上定点用,可挂线
铁丝	铁 丝、 火烧丝、 低碳钢丝		用新铁丝,可用于绘制曲线

放样在一般情况下不采用水准仪、经纬仪，而采用一些简单的工具解决问题。

通过表 1-1 可以看出，放样所用的工具，与绘图不同，与木工所用工具也不同。

绘图一般比例小、尺寸小，只能在图板上进行。若在现场放样，要画出足尺大样，常常因工具不同束手无策。曾遇到屋架的设计人员，在现场翻不出自己设计的屋架来。在绘图上使用圆规画圆、画弧、分圆，而在放样中只用尺杆和笔就能解决问题。

建筑工程的成品是三维的立体结构，在施工中往往要解决标高问题，如抄平，放线工大多采用水准仪进行，但局部控制高程或在墙面上放样，大多采用线坠法，用线坠来确定铅垂线。

在电脑等先进技术普遍运用的今天，建筑放样技术还广泛地运用于建筑工地是有其原因的。

1. 放样比较醒目、形象、直接，容易发现错误。
2. 省去繁琐的计算，可在工地就地解决问题。
3. 可以“一样多用”，例如模板、钢筋、铁活等可以用一个样板。
4. 通过放样可以求得某些未知尺寸。
5. 放样可以正确地度量尺寸。

第五节 放样在技术管理中的作用

一栋建筑物的建成，一般要有 14~20 个工种操作，基层的技术管理人员，应将整体表达的施工图分解开来，进行重新组合，绘制出大样图或加工图，作为向操作人员交底的依据。同时也提出相应的质量要求和用料卡、订货单，可称作施工图放样。有些地区把做这项工作的人员称为：“打样师”

或“翻样师”。

一、施工图放样的内容

1. 按工种放样：施工图一般是按建筑部位或构件进行绘制，但施工是由瓦工、木工、钢筋工、混凝土工及吊装工等工种分工配合进行。为了便于施工和简化各工种所需的图纸内容，就需按不同工种的施工要求分别绘制出放样图，如木工放样图，钢筋工下料图等。

2. 加工订货放样：需在各工厂加工的各种构件、配件和非商品零件，都要根据施工图的要求，按不同的加工厂、不同材料、不同规格和品种进行分类统计，并附详细加工放样图纸。

3. 修改设计的放样图：因施工场所到材料、品种和规格或施工方法有较大改变，需修改原施工图，绘出放样图。

二、施工图放样的准备

1. 必须熟读全部施工图纸。在施工以前应将各专业图纸全部看完，对整个工程做到心中有数。看图过程中着重抓住水、暖、电等工种与土建之间的关系。例如各种管道穿墙留洞的大小及标高，在结构或建筑图中是否标出，标高及尺寸是否符合；配电箱、消火栓的位置和大小与建筑结构是否有矛盾。建筑和结构之间关系更为密切，要核对各个构件的标高和尺寸，特别是门窗洞口过梁的数量及编号均应核对。所以放样的准备工作实际是对图纸进行一次全面审核。

2. 放样图要与整个工程施工方案一致，要符合各工种的搭接顺序，因此，在画放样图以前必须掌握工程的施工顺序及施工方法。

3. 必须了解材料供应情况，以便根据材料的规格和供应的实际情况，对原设计采用的材料规格进行核对和修改。