

煤矿测量手册

煤炭工业部生产司组织编写

下 册

煤炭工业出版社

MEIKUANG CELIANG SHOUC

内 容 提 要

本手册共分六篇，包括：测量仪器和工具的检校、近井点和井口水准基点测量、矿井测量、施工测量、露天矿测量、地表与岩层移动及“三下”采煤等，分上、下两册出版。

煤 矿 测 量 手 册 下 册

煤炭工业部生产司组织编写

*

煤炭工业出版社 出版

(北京安定门外和平北路16号)

煤炭工业出版社印刷厂 印刷

新华书店北京发行所 发行

*

开本 $787 \times 1092^{1/4}$ 印张 $29^{1/4}$

字数703千字 印数1—10,160

1979年12月 第1版 1979年12月第1次印刷

书号15035·2250 定价4.00元

前言

为便于煤矿测绘人员学习业务，提高技术水平，更好地执行《煤矿测量试行规程》，我们组织了煤炭系统部分院校、科研单位、煤矿的一些同志编写了这本《煤矿测量手册》。

本手册总结了建国以来煤矿测量工作的经验，比较系统地阐述了煤矿矿井（露天）基建、施工、生产各个阶段的测绘工作方法和基本理论。对《煤矿测量试行规程》中的一些主要规定，作了必要的分析说明，内容比较实用，可作为煤矿测量技术人员的工具书，也可供大专院校测绘专业教学参考。本手册共分六篇，包括：测量仪器和工具的检校、近井点和井口水准基点测量、矿井测量、施工测量、露天矿测量、地表与岩层移动及“三下”采煤等，分上、下两册出版。

参加本书编写的有：王绍林、何滔、桑光灿、周国铨、刘天泉、张达学、陆飞伟、张长顺、简传鲁、田佩俊、罗志亦、王伟成、王世道、石锦昌、肖文垣、仲惟林、焦传武、朱仁诒、张鸣权、王遗南、虞万波、冯克甫、崔继宪、严隽珮、杨尚豪、阎炳兴等同志。由王绍林、何滔、桑光灿同志统校。在编写过程中，臧凤琴、殷敏君、王志民、田玉春等同志也参加了部分工作。

中国矿业学院、焦作矿业学院、阜新矿业学院、煤炭科学研究院唐山研究所、煤炭科学研究院北京研究所、通化、大同、抚顺、阜新、晋城、北票、淮南、新汶、平顶山、铜川、窑街、坊子、开滦、北京等矿务局（矿）、兖州煤矿建设指挥部、霍林河矿区建设指挥部、山东省煤炭工业局等单位都对本书的编写工作给予了大力支持，在此表示感谢。

由于我们水平有限，本书难免存在错误和不足之处，请读者批评指正。

煤炭工业部生产司

目 录

第四篇 施 工 测 量

第一章 井口位置和地面建筑物的标定	2
§ 1-1 基本标定方法	2
§ 1-2 井筒中心和井筒十字中线的标定	4
§ 1-3 工业广场建筑物施工测量	7
第二章 井巷及峒室的施工测量	12
§ 2-1 立井井筒掘砌时的施工测量	12
§ 2-2 立井井筒采用特殊方法施工时的测量工作	22
§ 2-3 马头门及装载峒室的施工测量	30
§ 2-4 井底车场巷道的施工测量	37
§ 2-5 巷道中腰线的标定方法	45
§ 2-6 激光指向仪在井巷施工测量中的应用	52
第三章 提升设备安装时的测量工作	60
§ 3-1 概述	60
§ 3-2 罐道梁和罐道安装时的测量工作	61
§ 3-3 井架安装和井塔施工时的测量工作	63
§ 3-4 绞车安装时的测量工作	69
第四章 立井井筒延深时的测量工作	74
§ 4-1 测定原井筒中心坐标和十字中线方位角	75
§ 4-2 延深井筒中心和十字中线的标设方法	80
第五章 矿区铁路专用线测量	84
§ 5-1 定线测量	85
§ 5-2 曲线的测设	86
§ 5-3 线路纵横断面的测绘和土方工程量计算	97
§ 5-4 线路施工测量	101

第五篇 露 天 矿 测 量

第一章 露天矿控制测量	108
§ 1-1 露天矿基本控制测量方法和要求	108
§ 1-2 露天矿独立平面坐标系统与矿区坐标系统的换算	108
§ 1-3 露天平面工作控制测量	111
§ 1-4 露天高程控制测量	145
第二章 露天矿采剥场测量	152
§ 2-1 采剥场验收测量	152
§ 2-2 露天矿技术境界测量	168
§ 2-3 开掘沟道测量	171
§ 2-4 爆破工作测量	172

第三章 露天矿施工测量	178
§ 3-1 道岔、岔道、渡线、梯线、站场和警冲标的标定	178
§ 3-2 露天矿提升绞车道和阶段栈桥的测量	183
§ 3-3 露天矿防排水工程测量	186
第四章 排土场测量	188
§ 4-1 排土场测量的主要任务	188
§ 4-2 排土场排弃面积的计算和境界标定	188
§ 4-3 排土场测图	190
§ 4-4 排土场贫矿储存区验方测量	191
§ 4-5 排土场杂煤回收区的测量	193
§ 4-6 排土场下沉观测	194
第五章 露天矿开拓煤量和回采煤量的管理	196
§ 5-1 概述	196
§ 5-2 开拓煤量和回采煤量的计算范围和方法	196
§ 5-3 回采率及其计算方法	201
§ 5-4 开拓煤量和回采煤量的可采期限	202
第六章 露天矿测绘资料	204
§ 6-1 矿图种类和矿图绘制的基本要求	204
§ 6-2 测量原始资料与成果计算资料	209

第六篇 地表与岩层移动及“三下”采煤

第一章 基本概念与我国部分煤矿的地表移动参数	212
§ 1-1 基本概念	212
§ 1-2 我国部分煤矿的地表移动参数	217
第二章 地表与岩层移动及“三下”采煤观测	223
§ 2-1 地表移动观测	223
§ 2-2 岩层内部观测	240
§ 2-3 建筑物下采煤观测	242
§ 2-4 铁路下采煤观测	243
§ 2-5 水体下采煤观测	246
第三章 地表移动和变形预计及参数的确定	248
§ 3-1 典型曲线法和指数函数法	248
§ 3-2 概率积分法	279
第四章 建筑物下采煤	319
§ 4-1 建筑物破坏等级	319
§ 4-2 建筑物保护措施	322
§ 4-3 墙壁承重带形基础建筑物加固方法	322
§ 4-4 高耸建筑物的维护与加固	330
§ 4-5 管道保护措施	333
§ 4-6 我国建筑物下采煤实例	334
第五章 铁路下采煤	340
§ 5-1 路基的移动及其处理	340

§ 5-2 线路上部建筑的移动和维修	344
§ 5-3 安全措施	347
§ 5-4 我国铁路下采煤实例	348
第六章 水体下采煤	352
§ 6-1 地质采矿条件和导水裂缝带高度的关系	352
§ 6-2 导水裂缝带高度的计算	355
§ 6-3 水体下采煤的技术措施	357
§ 6-4 水体下采煤实例	361
第七章 减小地表移动和变形的措施	363
§ 7-1 防止地表突然下沉的措施	363
§ 7-2 减小地表下沉的措施	363
§ 7-3 减小地表变形的措施	367
第八章 保安煤柱的留设方法	370
§ 8-1 保安煤柱设计原则	370
§ 8-2 设计保安煤柱的方法	372
§ 8-3 保安煤柱设计实例	375
第九章 露天矿边坡滑动观测	380
§ 9-1 基本要求	380
§ 9-2 观测站设计与设置	380
§ 9-3 观测工作	382
§ 9-4 观测成果的整理分析	383
§ 9-5 图纸资料	388
§ 9-6 滑落面及其倾角的求解方法	388
§ 9-7 滑坡观测工作总结报告提要	389
附录	391
附录一 伪倾角 δ' 表	392
附录二 地球曲率和折光差(两差)改正计算用表	398
附录三 倾斜改正数计算表	400
附录四 误差积分表 $\phi(x) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^x e^{-t^2} dt$	416
附录五 平方表	417
附录六 单位换算表	423
附录七 风级表	427
附录八 降雨等级表	427
附录九 字母表和常用数学符号	428
附录十 常用数学公式	430

第四篇

施 工 测 量

第四篇 施 工 测 量

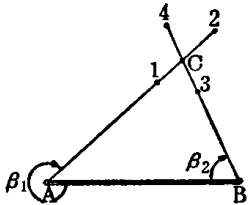
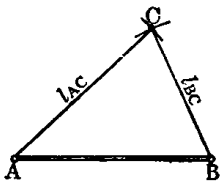
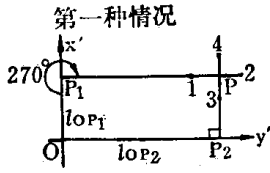
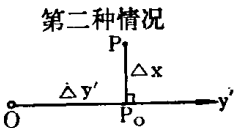
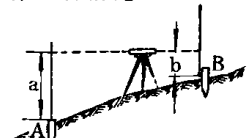
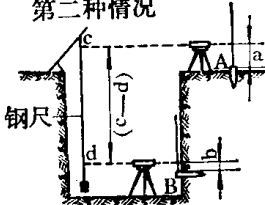
第一章 井口位置和地面建筑物的标定

§ 1-1 基 本 标 定 方 法

在实地标定长度、角度、点的平面位置和高程位置，是施工放样中的基本工作。具体标定方法见表4-1-1。

表 4-1-1

标定项目	标定示意图	标定方法
水平角 β 的一般标定		已知：实地 A 、 B 两点。 方法：在 A 点安置经纬仪，后视 B 点，用正倒镜分别拨 β ，标出 C' 、 C'' 点，取 $C'C''$ 的中点 C_1 ，则 $\angle BAC_1$ 为标定角
水平角 β 的精确标定		已知：实地 A 、 B 两点。 方法：依上法标定 $\angle BAC_1$ 后，用经纬仪实测 $\angle BAC_1$ ，并用钢尺量 AC_1 长度 l 。然后计算 $\Delta\alpha = \beta - \angle BAC_1$ 和 $l_{CC_1} = l \frac{\Delta\alpha''}{\rho''}$ 。沿 C_1A 的垂线方向量 l_{CC_1} 定出 C 点，则 $\angle BAC$ 为标定角
水平距离 L 的标定		已知： A 点的实地位置和 AC' 方向。 方法：1. 沿 AC' 方向标出1、2两点，使 $\overline{A1}$ 、 $\overline{12}$ 小于整尺长，并用钢尺量出其长度，加入各项改正数后，求得其水平距离 l_{A1} 、 l_{12} ，计算 $l_{2C} = L - (l_{A1} + l_{12})$ 。 2. 沿 $2C'$ 方向用钢尺施加标准拉力丈量 $2\overline{C} = l_{2C} - (\Delta l_K + \Delta l_t + \Delta l_h)$ ，标出 C 点， AC 即为标定距离
极坐标法标定 C 点的平面位置		已知：实地两点 $A(x_A, y_A)$ 、 $B(x_B, y_B)$ 和 α_{AB} 以及待定点 C 的坐标 x_C, y_C 。 方法：1. 计算标定要素 $\alpha_{AC} = \arctg \frac{y_C - y_A}{x_C - x_A}$ $l = \frac{y_C - y_A}{\sin \alpha_{AC}} = \frac{x_C - x_A}{\cos \alpha_{AC}}$ $\beta = \alpha_{AC} - \alpha_{AB}$ 2. 标定时，在 A 点安置经纬仪，标定 β 角，定出 AC 方向。沿 AC 方向量水平距离 l ，标出 C 点位置。然后，测量 $\angle BAC$ 和 l ，并计算 C 点坐标，检查是否符合要求。

标定项目	标定示意图	标定方法
		3. 精度估算公式: $m_C = \pm \sqrt{m_l^2 + \left(\frac{l m_\beta}{\rho}\right)^2}$ 式中 m_C——标定点C的点位中误差; m_l——丈量AC的中误差; m_β——标定角中误差
角交会法标定C点的平面位置		已知: (同上)。 方法: 分别在A、B点安置经纬仪, 标定角β_1、β_2 (计算方法同上)。沿AC方向标定1、2点, 沿BC方向标定3、4点。$\overline{12}$和$\overline{34}$两直线交点C为标定点。 精度估算公式: $m_C = \pm \frac{m''_\beta \sqrt{l_{AC}^2 + l_{BC}^2}}{\rho'' \sin(\beta_1 + \beta_2)}$ 式中 m_C——标定点C的点位中误差; l_{AC}、l_{BC}——AC、BC的水平长度; m_β——标定角β_1和β_2的中误差
线交会法标定C点的平面位置		已知: (同上)。 方法: 分别以A、B点为圆心, l_{AC}和l_{BC} (计算方法同极坐标法) 为半径作圆弧, 两圆弧交点C为标定点
直角坐标法标定P点的平面位置	第一种情况 	已知: 实地两互相垂直的轴线Ox'、Oy'及P点至两轴的垂距l_{OP1}、l_{OP2}。 方法: 1. 分别沿Ox'和Oy'量l_{OP1}和l_{OP2}, 在轴线上标出P_1和P_2两点。 2. 在P_1和P_2点安置经纬仪, 后视O点, 分别拨角270°和90°, 在方向线上标1、2和3、4点。$\overline{12}$和$\overline{34}$的交点P为标定点
	第二种情况 	已知: 实地Oy'轴及P点至两轴的垂距$\Delta x'$和$\Delta y'$。 方法: 沿Oy'轴量$\Delta y'$标出P_0, 在P_0用极坐标法标定P点
标定高程点B	第一种情况 	已知: 实地A点高程H_A和待定点高程H_B。 方法: 1. 计算A、B两点高差$h_{AB} = H_B - H_A$。 2. 在A、B点间安置水准仪, 后视A点水准尺取读数a, 前视B点水准尺, 上下移动水准尺, 使读数$b = a - h_{AB}$, 此时B水准尺底面线为所求高程位置
	第二种情况 	已知: (同上)。 方法: 1. 计算A、B两点高差$h_{AB} = H_B - H_A$。 2. 地面安置水准仪, 在A水准尺取读数a, 钢尺上读数c。 3. 在坑内安置水准仪, 在钢尺上读数d, 此时, 使B水准尺读数$b = (a - (c - d)) - h_{AB}$, 此时B尺底面线为所求高程位置

§ 1-2 井筒中心和井筒十字中线的标定

立井井筒中心就是立井井筒水平断面的几何中心。通过井筒中心且互相垂直的两条方向线称为井筒十字中线，其中一条与井筒提升中线相平行或重合的，称为井筒主十字中线。通过井筒中心的铅垂线称为立井井筒中心线。立井提升中线是一条通过提升中心且垂直于提升绞车主轴中线的方向线。在井筒的水平断面图上，一对提升钢丝绳中心连线的中点位置称为提升中心。通过绞车主轴线的方向线称为主轴中线。以上见图4-1-1。

斜井井筒中心线就是斜井巷道的中心线。在斜井中心线上的设计变坡点（掘进井筒的起点）称为斜井井口中心点。见图4-1-2。

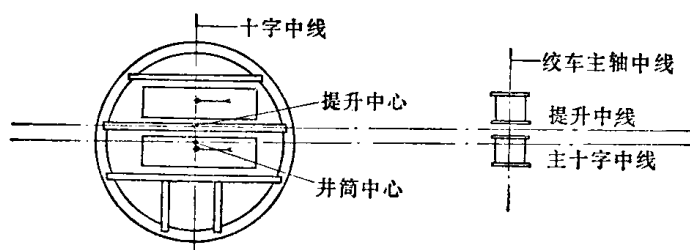


图 4-1-1

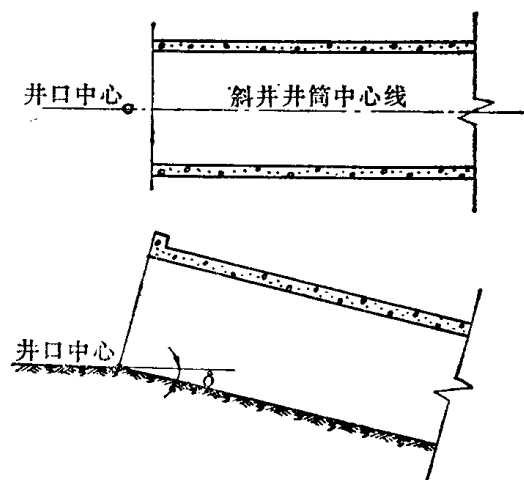


图 4-1-2

一、标定井筒中心和十字中线时需图纸和资料

图纸：矿井工业广场总平面图、施工总平面图和工业广场煤柱设计图等。

测量资料：井筒中心的坐标和井筒十字中线坐标方位角；井口和工业广场的设计高程；以及标定所需的井口附近测量控制点成果。

二、标定井筒中心和十字中线的允许偏差

按《煤矿测量试行规程》规定，见表4-1-2。

表 4-1-2

条 件	实测位置与设计位置的允许互差(或与已有井巷关系)			两条十字中线的垂直程度误差
	井筒中心平面位置(米)	井 口 高 程(米)	主十字中线坐标方位角	
井巷工程与地面建筑未施工前	0.50	0.05	3'	± 30"
井巷工程与地面建筑已施工时	0.10	0.03	1'30"	± 30"

三、井筒中心和十字中线的标定方法

井筒中心和十字中线的标定工作应在井筒破土前进行。

(一) 标设井筒中心点

井筒中心通常是靠近井点用极坐标法标定的，如图 4-1-3 a。如果标定之前尚未测

设近井点,可依井口附近控制点用经纬仪导线或交会法建立临时近井点,然后再标定井筒中心点,如图4-1-3 b。但标定精度应满足表4-1-2中的要求。标定的井筒位置应用大木桩固定,并在木桩上钉小钉作为井筒中心标志。标定后算出井筒中心点的坐标。对于上述第二种情况应及时建立永久近井点,并重测井筒中心点坐标和十字中线方位角,作为最后的测量成果。

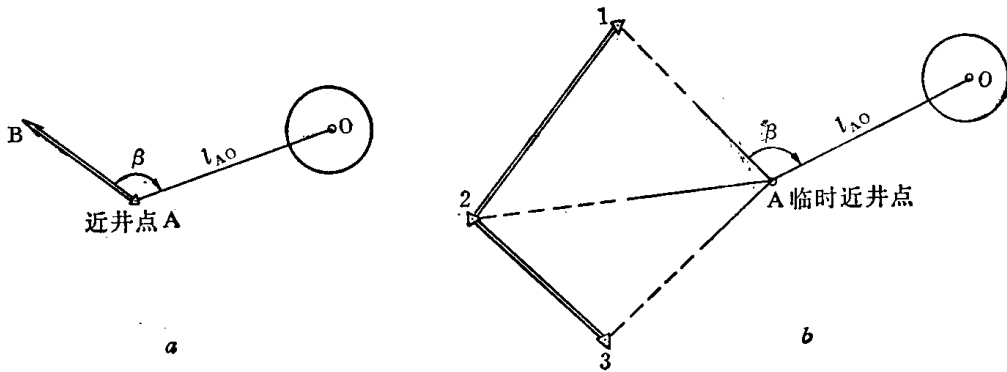


图 4-1-3

(二) 标设井筒十字中线基点

以图4-1-4为例,介绍一种常用的标设方法。

1. 井筒中心点 O 标设后,将经纬仪置于 O 点,后视已知点 A ,依次拨角 β ($\beta = \alpha_{OB'} - \alpha_{OA}$, $\alpha_{OB'}$ 为设计给定的十字中线方位角)、 $(\beta + 90^\circ)$ 、 $(\beta + 180^\circ)$ 和 $(\beta + 270^\circ)$,并分别在各方向线上钉一大木桩,桩位距井中 100 米左右。再以正倒镜位在桩顶上精确标出井筒十字中线点 A' 、 A'' 和 B' 、 B'' 。

2. 在十字中线方向上,按设计的基点位置挖基坑、浇筑混凝土基桩,在基桩中埋设铁心——“点心铁”。

3. 将经纬仪安于井中 O 点上,以三个测回检查十字中线 $A'A''$ 和 $B'B''$ 的垂直程度。如果垂直误差超过 $\pm 30''$ 时,应重新标定 A' 、 A'' 和 B' 、 B'' 点。然后用经纬仪分别瞄准 A' 、 B'' 、 A'' 、 B' 点,在各方向基桩的点心铁上精确标出十字中线点位,以钻小孔或锯十字作为标记。

根据《煤矿测量试行规程》的规定,井筒中心和十字中线点的实际位置测定后,应绘制井筒十字中线点位置图,图上注明点的高程,点间距离,设计和实际的井筒中心坐标及主十字中线的坐标方位角,并绘出十字中线点附近的永久建筑物位置。

四、井筒十字中线基点的埋设要求 (参见图4-1-5)

1. 基点位置应便于使用和长期保存。为此,应尽可能避开地面临时和永久建筑物,并设在不受采动影响的区域内。当在十字中线的某方向上有临时和永久建筑物,且影响基点通视和保存时,可平行于这条十字中线建立辅助中线。

2. 井筒每侧的基点不得少于 3 个。点间距离一般应不小于 20 米,距井口边缘最近的十字中线点以不小于 15 米为宜,用沉井法、冻结法施工时应不小于 30 米。部分十字中线点可设在墙上或其它建筑物上。当主十字中线在井口与绞车房之间不能设置三个点时,可以少设,但须在绞车房后面再设三个点,其中至少有一个点能瞄视井架天轮平台。建立井塔时,地面十字中线点的布置,应保证每侧至少有一个点能直接向每层平台上标定十字中线。

$$x_E = x_O + \frac{(y_2 - y_O) - (x_2 - x_O) \operatorname{tg} a_{23}}{\operatorname{tg} a_{W_2 W_1} - \operatorname{tg} a_{23}} \quad (4-1-1)$$

$$y_E = y_O + (x_E - x_O) \operatorname{tg} a_{W_2 W_1}$$

然后根据 E 点和 2、3 点坐标反算求得 l_{2E} 、 l_{3E} ，在导线点 2、3 上标出 E 点。在 E 点安置经纬仪根据角 $\beta = a_{W_2 W_1} - a_{23}$ ，标出 E_1 、 E_2 、 E_3 点的新位置。

§ 1-3 工业广场建筑物施工测量

矿井工业广场内有些建筑物，如主井井棚、皮带走廊、储煤仓等，彼此间的位置是互相联系的，标定时要求严格保证相互的几何关系。另一些建筑物，如办公大楼、福利楼、机械电气修造厂等，彼此间位置稍有误差影响不大，放样时须保证该建筑物本身几何关系的正确性。

工业广场内的建筑物的尺寸，在工业广场总平面图上是相对于井筒十字中线给出的。因此，井筒十字中线基点是建筑物施工放样的基础。必要时，也可测设放样导线。放样导线点应埋设永久标桩，并按地面 10 秒导线和四等水准的精度要求施测。

一、建筑物主轴线的测设

建筑物主轴线是指外墙中心线，如图 4-1-7 中 AB 和 CD ，或建筑物的中心十字轴线，如图 4-1-11 中 (B)-(B) 和 ⑤-⑤。

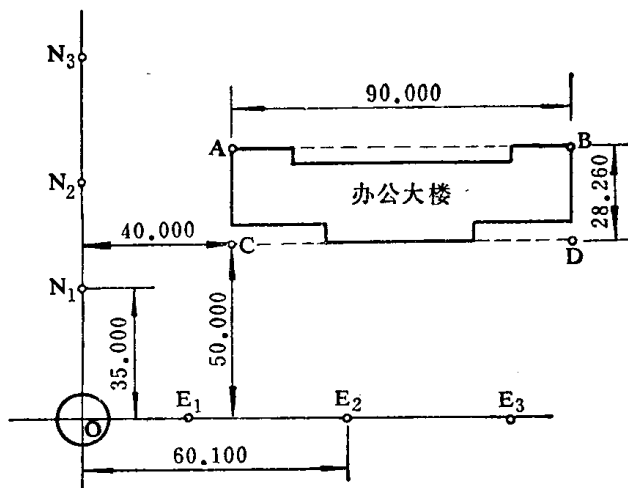


图 4-1-7

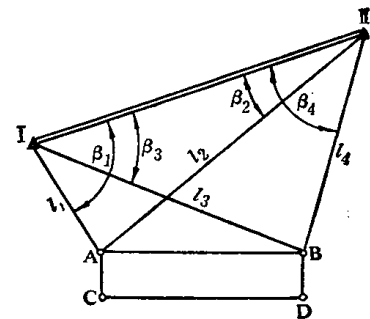


图 4-1-8

(一) 根据井筒十字中线测设主轴线

图 4-1-7 中 AB 和 CD 是办公楼主轴线，可根据井筒十字中线基点 N_1 、 E_2 和设计给出的尺寸，用直角坐标法标定。并在 A 、 B 、 C 、 D 处埋设“轴线桩”。

(二) 根据放样导线点测设主轴线

图 4-1-8 中建筑物主轴线 AB 和 CD 用放样导线点 I 、 II 测设时，先用极坐标法或角交会法标设 A 、 B 两点，然后以 A 、 B 点为基础用直角坐标法标设另一条主轴线 CD 。

二、建筑物放样

根据已测设的主轴线详细测设建筑物各轴线称为建筑物放样。各轴线交点要设“中心桩”。但由于在施工开槽时中心桩要被挖掉，因此应在基槽外各轴线的延长线上设置“控制桩”。

桩”(也称保护桩)。控制桩的布设见图 4-1-9。控制桩是各阶段施工中确定轴线位置的依据。在大型建筑物放样时常用控制桩法。在一般民用建筑中,常采用龙门板放样,见图 4-1-9。龙门板设在建筑物四角与隔墙两端基槽外约 1.0~1.5 米处。龙门板顶面一般应同高,并且等于室内地坪高程。龙门板设好后,用经纬仪将墙、柱中心线转设到龙门板顶面上,并钉“中心钉”作标志。

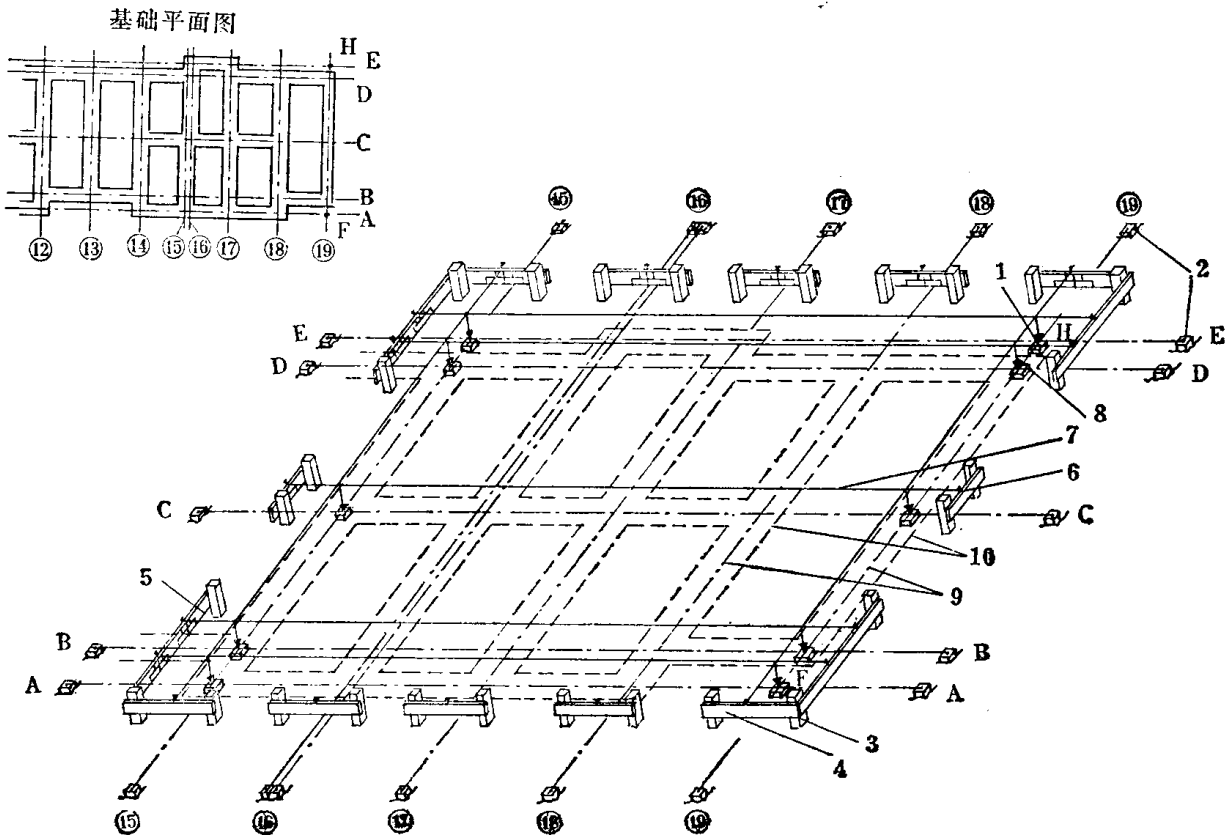


图 4-1-9 控制桩和龙门板设置示意图

1—轴线桩; 2—控制桩; 3—龙门桩; 4—龙门板; 5—跨槽龙门板; 6—中心钉; 7—小线; 8—垂球;
9—墙中心线; 10—槽边线

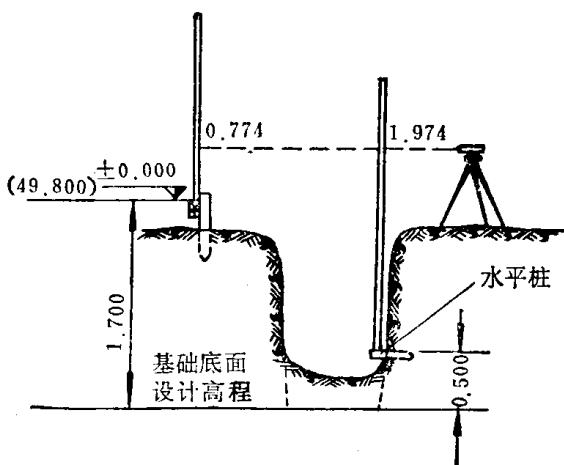


图 4-1-10

三、施工过程中的测量工作

(一) 基础施工测量

基槽快挖到槽底设计高程时,可根据工程需要在槽壁上测设距槽底设计高程为某一整数的“水平桩”,用以控制槽深,见图 4-1-10。基础垫层打好后,利用控制桩或龙门板上的中心钉在垫层上标出墙中心线和基础边线,然后砌筑基础。

(二) 多层建筑物的轴线转设和高程传递

1. 轴线转设 在墙身砌筑过程中,常用垂球线将轴线逐层传递上去。在外界条件干扰较大或建筑物较高时,可用经纬仪把轴线逐层投到楼板边缘或柱顶部。转设时,将经

经纬仪安置于控制桩上，瞄准墙底部已标出的轴线点，用正倒镜位往上转设。

2. 高程传递 多层建筑物施工中，需经常由下层向上层传递高程。传递方法一般是用“皮数杆”直接传递，也可用钢尺直接丈量或吊钢尺配合水准仪传递。

(三) 工业厂房施工放样

工业厂房多采用预制构件在现场安装的办法施工。测量放样必须保证所用预制构件按照设计要求的位置和尺寸进行安装。预制构件主要包括柱子、吊车梁、屋架等。

工业厂房一般是根据设计图选两条互相垂直的主要柱列轴线或设备基础轴线作为主轴线，如图4-1-11中，柱列轴线(B)-(B)与⑤-⑤选作主轴线。在主轴线每端至少埋设两个轴线控制桩。其它各柱列轴线控制桩是依主轴线和有关尺寸，用直角坐标法标设，并在每端至少埋一个轴线控制桩。

1. 柱子安装测量 首先依柱列轴线控制桩在柱基四面轴线上埋设“柱基中心线桩”，见图4-1-11。以柱基中心线桩为依据，挖基础坑，支杯型基础模板。基础浇筑后，依据控制桩在杯口面上标出柱中心线和杯口高程线(图4-1-12)。柱子安装前，每根柱子侧面用墨线弹上柱中心线和高程线。柱子立于基础杯口后，应使柱中心线和高程线与杯口中心线、高程线吻合，并进行柱子竖直校正，操作方法见图4-1-13。图4-1-11中柱子的安装次序应是先BB后AA和CC，每列先⑤再向左右侧后退。

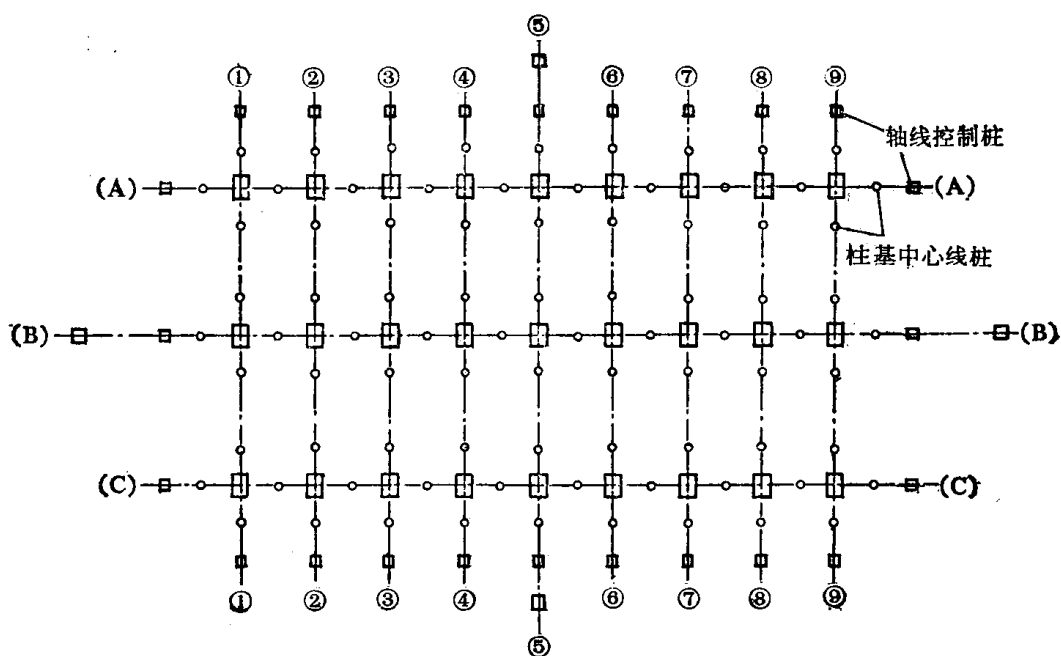


图 4-1-11

2. 吊车梁和吊车轨的安装测量 吊车梁安装前，应将吊车轨中心线标设到每根柱的牛腿面上。标设时，经纬仪分别立于主轴线两端控制桩 A_1 、 A_1 上，用直角坐标法在地面标出吊车轨中心线点 A' 、 A' 和 B' 、 B' 。依 A' 、 A' 和 B' 、 B' 用经纬仪将吊车轨中心线转设到牛腿面上，并用墨斗弹线。然后根据牛腿面上弹的吊车轨中心线安装吊车梁，并检查吊车梁高程和水平程度。

安装吊车轨前，须先对吊车梁上的吊车轨中心线进行检测，此项检测多用平行线法。

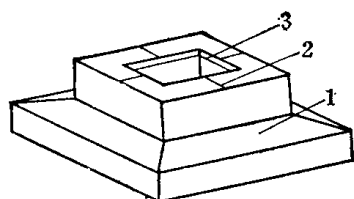


图 4-1-12

1—杯口基础；2—柱中心线；3—杯口内高程线

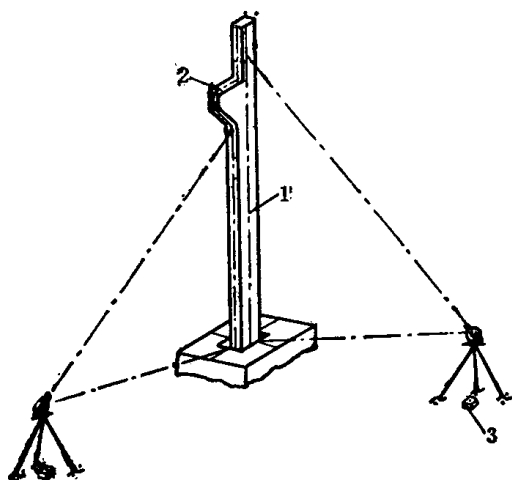


图 4-1-13

1—柱中心线；2—牛腿面；3—轴线控制桩

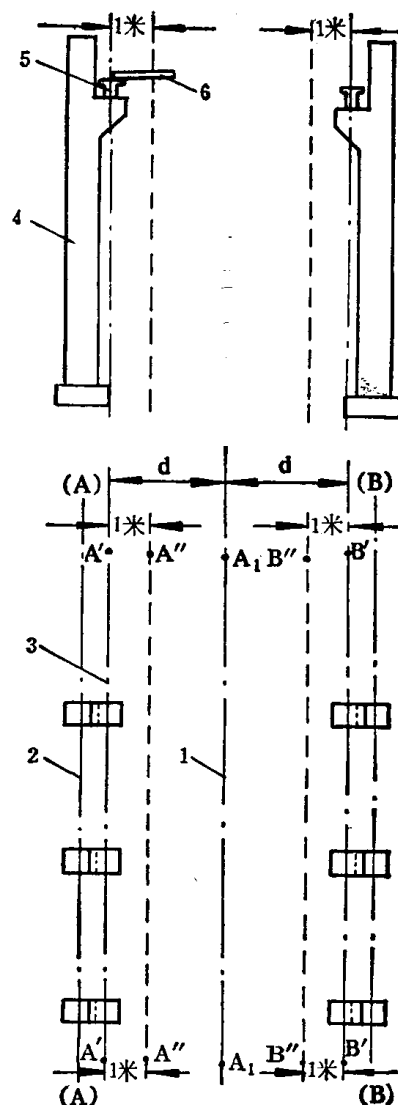


图 4-1-14

1—厂房中心线（主轴线）；2—柱中心线；3—吊车轨中心线；4—柱子；5—吊车梁；6—木尺

如图 4-1-14，首先在地面上平行吊车轨中心线向厂房主轴线方向内移一米标出 $A''A''$ 和 $B''B''$ 。再安置经纬仪于此平行线一端 A'' 和 B'' 上，照准另一端，仰起视线瞄准吊车梁上的木尺，并活动木尺使读数为为一米，此时尺零端应与吊车梁中心线重合，如不重合应改正中心线位置，依改正后的中心线安装吊车轨。

