

施工现场业务管理细节大全丛书

测量员

CE LIANG YUAN

王红英 主编

施工现场业务管理细节大全丛书

测 量 员

王红英 主编



机械工业出版社

本书主要介绍施工现场测量技术管理的细节要求,以及高程测量、角度观测、距离丈量、小地区控制测量、建筑施工测量、市政工程施工测量、房地产开发与规划测量和建筑物的变形观测等多项工程测量员应掌握的最基本、最实用的专业知识和测量细则。

本书供现场测量员阅读,现场施工技术及管理人员以及相关专业大中专院校师生也可学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

测量员/王红英主编. —北京:机械工业出版社,
2007.1

(施工现场业务管理细节大全丛书)

ISBN 978 - 7 - 111 - 20735 - 1

I. 测… II. 王… III. 建筑测量 IV. TU198

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 004703 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑:何文军 版式设计:张世琴 责任校对:姚培新

封面设计:王伟光 责任印制:洪汉军

北京京丰印刷厂印刷

2007 年 2 月第 1 版第 1 次印刷

184mm × 260mm · 16.75 印张 · 412 千字

标准书号: ISBN 978 - 7 - 111 - 20735 - 1

定价: 26.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

销售服务热线电话: (010) 68326294

购书热线电话: (010) 88379639 88379641 88379643

编辑热线电话: (010) 68327259

封面无防伪标均为盗版

《施工现场业务管理细节大全丛书·测量员》

编写人员

主 编 王红英

参 编 (按姓氏笔画排序)

双 全	王洪德	王钦秋	王 静
王燕琦	白桂欣	白雅君	卢 玲
孙 元	石云峰	李方刚	刘香燕
刘家兴	刘 捷	刘 磊	陈煜森
陈洪刚	谷文来	邱 东	宋砚秋
张 军	张吉文	张 彤	张建铎
张 慧	官国盛	胡 风	胡 君
胡 俊	姜 雷	姚 鹏	唐 颖
徐芳芳	徐旭伟	袁嘉仑	崔立坤
董文晖	韩实彬	解 华	

前 言

使人疲惫不堪的不是远方的高山，而是鞋里的一粒沙子。许多事情的失败，往往是由于在细节上没有尽心尽力而造成的。我们应该始终把握工作细节，而且在做事的细节中，认真求实、埋头苦干，从而使工作走上成功之路。

改革开放以来，我国建筑业发展很快，城镇建设规模日益扩大，建筑施工队伍不断增加，建筑工程基层施工组织中的测量员肩负着重要的职责。工程项目能否高质量、按期完成，施工现场的基层业务管理人员是最终决定因素，而测量员又是其中非常重要的角色，是施工现场能否有序、高效、高质量完成的关键。

为了进一步健全和完善施工现场全面质量管理问题，不断提高测量员素质和工作水平，以更多的建筑精品工程满足日益激烈的建筑市场竞争需求。根据国家最新的规范和标准的规定，编写了这本《施工现场业务管理细节大全丛书·测量员》。

本书主要介绍施工现场测量技术管理的细节要求，以及高程测量、角度观测、距离丈量、小地区控制测量、建筑施工测量、市政工程施工测量、房地产开发与规划测量和建筑物的变形观测等分项工程测量员应掌握的最基本、最实用的专业知识和测量细则。其主要内容都以细节中的要点详细阐述，表现形式新颖，易于理解，便于执行，方便读者抓住主要问题，及时查阅和学习。本书通俗易懂，操作性、实用性强，也可供施工技术人员、现场管理人员、相关专业大中专院校及职业学校的师生学习参考。

我们希望通过本书的介绍，对施工一线各岗位的人员及广大读者均有所帮助。由于编者的经验和学识有限，加之当今我国建筑业施工水平的迅速发展，尽管编者尽心尽力，但内容难免有疏漏或未尽之处，敬请有关专家和广大读者予以批评指正。

编 者

目 录

前言

1 概述	1
细节: 民用建筑构造的基本知识.....	1
细节: 工业建筑构造的基本知识.....	6
细节: 市政工程的基本知识.....	7
细节: 测量学的任务.....	12
细节: 测量学的分类及作用.....	12
细节: 测量学发展概况.....	13
细节: 测量学在建筑工程中的作用.....	14
细节: 地球的形状与大小.....	15
细节: 测量坐标系统和高程系统.....	16
细节: 测量工作的基本内容.....	20
细节: 施工测量.....	21
细节: 施工测量基本工作.....	22
细节: 测设的基本工作.....	23
细节: 测设点位的基本方法.....	25
细节: 激光定位仪器在施工测量中的 应用.....	27
细节: GPS 全球卫星定位系统在工程测量 中的应用.....	35
2 测量误差的基本知识	41
细节: 系统误差.....	41
细节: 偶然误差.....	41
细节: 中误差.....	42
细节: 限差.....	42
细节: 相对误差.....	43
细节: 误差传播定律.....	44
细节: 观测值函数的中误差.....	45
3 水准仪及高程测量	47
细节: 高程.....	47
细节: 水准测量的基本原理.....	47
细节: 光学水准仪.....	49
细节: 电子水准仪.....	51
细节: 水准尺.....	52

细节: 水准测量.....	52
细节: 水准测量的精度要求.....	54
细节: 水准测量的成果校核.....	56
细节: 水准仪的一般检验与校正.....	57
细节: 精密水准仪和三、四等水准测量.....	59
细节: 普通水准仪常见故障的检修.....	63
4 角度观测与经纬仪	65
细节: 水平角测量的基本原理.....	65
细节: 光学经纬仪.....	65
细节: 电子经纬仪.....	68
细节: 水平角的测量和记录.....	71
细节: 测设水平角和直线.....	74
细节: 竖直角测法.....	75
细节: 精密经纬仪的构造和用法.....	77
细节: 简便测角法.....	78
细节: 施测中的操作要领.....	79
细节: 经纬仪的一般校验和校正.....	80
细节: 经纬仪的保养与维修.....	84
5 距离丈量与直线定线	86
细节: 距离的丈量.....	86
细节: 钢尺的性质和检定.....	86
细节: 钢尺尺长的改正.....	88
细节: 钢尺量距、设距和保养.....	89
细节: 钢尺在施工测量中的应用.....	90
细节: 直线定线——两点间定线.....	92
细节: 直线定线——过山头定线.....	92
细节: 直线定线——正倒镜定线.....	93
细节: 直线定线——延伸法定线.....	93
细节: 直线定线——绕障碍物定线.....	94
细节: 丈量的基本方法和精度要求.....	94
细节: 普通丈量.....	95
细节: 精密丈量.....	95
细节: 斜坡地段丈量.....	96
细节: 点位桩的测设方法.....	97
细节: 丈量中的注意事项.....	97

细节：电磁波测距	98	细节：施工控制网的测设	150
细节：光电测距仪的基本构造、工作原理与 标称精度	98	细节：土石方工程施工测量	154
细节：光电测距仪的分类与检定项目	98	细节：建筑物的定位放线	158
细节：光电测距仪的基本操作方法、使用与 保养要点	100	细节：一般基础工程施工测量	160
细节：光电测距三角高程测量	100	细节：桩基础的施工测量	162
细节：视距测法	101	细节：混凝土杯形基础施工测量	163
细节：水平视线视距原理与测法	101	细节：墙体工程施工测量	163
细节：倾斜视线视距原理与测法	102	细节：高层建筑基础施工测量	165
6 小地区控制测量	104	细节：高层建筑主体结构施工测量	166
细节：控制网的形式	104	细节：工业厂房控制网的测设	167
细节：坐标系的标准方向	106	细节：工业厂房柱列轴线的测设与柱列 基础放线	168
细节：测区范围的确定	107	细节：工业厂房柱子安装测量	169
细节：布设控制点	107	细节：工业厂房的吊车梁、轨安装测量	171
细节：控制网的精度要求	108	细节：工业厂房的屋架安装测量	172
细节：导线测量的基本方法	108	细节：烟囱的基础工程施工测量	172
细节：闭合导线的坐标计算	111	细节：烟囱的主体施工测量	173
7 地形图测绘	115	细节：烟囱的斜坡度检测及注意事项	174
细节：测图的一般规定	115	9 市政工程施工测量	175
细节：小平板仪的构造	116	细节：市政工程施工测量前的准备 工作	175
细节：平板仪测图原理	117	细节：线路测量	176
细节：平板仪的安置	117	细节：管道施工测量	180
细节：小平板仪量距测图	118	细节：热网施工测量	182
细节：小平板仪、水准仪联合测图	119	细节：圆曲线的测设	183
细节：测站选择与转站测量	120	细节：道路施工测量	184
细节：测图内容的取舍	120	细节：路基放线	185
细节：图面修饰	121	细节：桥梁建立施工控制网	187
细节：大平板仪的构造	121	细节：桥墩中心桩的测设	187
细节：大比例尺地形图基本知识	121	细节：桥墩方向桩的测设	188
细节：大比例尺地形图测绘	129	细节：隧道施工测量	188
细节：地形图应用的内容	143	细节：隧道洞外控制测量	189
细节：按设计线路绘制纵断面图	145	细节：隧道洞内外联系测量	190
细节：按限制坡度绘制同坡度线和选定 最短线路	146	细节：隧道洞内控制测量	192
细节：确定汇水面积	146	细节：隧道施工测量的任务	194
细节：平整场地中的土石方量计算	146	10 房地产开发与规划测量	196
8 建筑施工测量	148	细节：房地产开发测量的任务	196
细节：建筑施工控制测量	148	细节：房地产测绘的特点	197
		细节：界址点的测量	197
		细节：房产分幅图和分丘图的测绘	198
		细节：分层分户图的绘制	200

细节：原占地面积与土地划拨面积的关系	200	细节：建筑物的冻胀观测	226
细节：利用图形计算面积	202	细节：建筑物的裂缝观测	227
细节：房屋建筑面积的计算规则	203	细节：建筑物的位移观测	228
细节：住宅房屋使用面积的计算	204	细节：建筑物的滑坡观测	228
细节：住宅房屋套内面积的计算	204	细节：用三角高程测量法测定建筑物的沉降变形	229
细节：住宅房屋共用面积的计算	204	细节：水平位移观测	231
11 总平面图的应用	206	细节：用前方交会法测定建筑物的水平位移	232
细节：总平面图	206	细节：用后方交会法测定建筑物的水平位移	234
细节：图例符号	206	14 竣工总平面图的编绘	237
细节：等高线	215	细节：编绘竣工总平面图的意义	237
细节：总平面图的坐标系统	215	细节：编绘竣工总平面图的方法和步骤	237
细节：总图的方向	215	细节：竣工总平面图最终绘制	238
细节：总平面图的阅读	216	细节：竣工总平面图的附件	240
细节：总平面图的应用	216	附录	241
细节：坐标的解析计算	217	附录 A 施工测量记录和报验用表	241
12 施工测量工作的管理	221	附录 B 有关施工测量的法规	246
细节：施工测量班组管理	221	附录 C 测量中常用的符号、代号和计量单位	251
细节：施工测量工作的管理制度	223	参考文献	259
细节：测量放线的技术管理	223		
细节：测量的安全管理	224		
13 建筑物的变形观测	226		
细节：建筑物的倾斜观测	226		

1 概述

细节：民用建筑构造的基本知识

1. 建筑物的分类

建筑物一般按下列方法进行分类：

分 类	内 容
按建筑物的用途	1) 民用建筑包括居住建筑和公共建筑两大部分。居住建筑包括住宅、宿舍、招待所等。公共建筑包括生活服务、文教卫生、托幼、科研、医疗、商业、行政办公、交通运输、广播通信、体育、文艺、展览、园林小品、纪念碑等多种类型 2) 工业建筑包括主要生产用房、辅助生产用房和仓库等建筑 3) 农业建筑包括各类农业用房，如拖拉机油站、种子仓库、粮仓、牲畜用房等
按结构类型	(1) 砌体结构 这种结构的竖向承重构件为砌体，水平承重构件为钢筋混凝土楼板和屋顶板 (2) 钢筋混凝土板墙结构 这种结构的竖向承重构件为现浇和预制的钢筋混凝土板墙，水平承重构件为钢筋混凝土楼板和屋顶板 (3) 钢筋混凝土框架结构 这种结构的承重构件为钢筋混凝土梁、板、柱组成的骨架；围护结构为非承重构件，它可以采用砖墙、加气混凝土块及预制板材等 (4) 其他结构 除上述结构类型外，经常采用的还有砖木结构、钢结构、空间结构（网架、壳体）等
按施工方法	(1) 全现浇式 竖向承重构件和水平承重构件均采用现场浇筑的方式 (2) 全装配式 竖向承重构件和水平承重构件均采用预制构件，现场浇筑节点的方式 (3) 部分现浇、部分装配式 一般竖向承重构件采用现场砌筑、浇筑的墙体或柱子，水平承重构件大都采用预制装配式的楼板、楼梯
按建筑层数与高度	根据 1987 年 10 月 1 日实施的（现仍有效）《民用建筑设计通则》（JGJ37—1987）规定： (1) 非高层建筑 1~3 层属于低层、4~6 层属于多层、7~9 层（总高度在 24m 以下）属于中高层建筑 (2) 高层民用建筑 它是指 10 层和 10 层以上的住宅建筑，以及建筑高度超过 24m 的其他民用建筑 (3) 超高层建筑 建筑物的高度超过 100m 时，不论住宅或公共建筑均为超高层建筑

2. 民用建筑物与构筑物

(1) 民用建筑物

一般指直接供人们居住、工作、生活之用。民用建筑由以下六个部分组成：

- 1) 基础。承受上部荷载，并将荷载传至地基。
- 2) 墙或柱。竖向承重构件，承受屋顶及楼层荷载并下传至基础，墙体还起围护与分隔作用。
- 3) 楼板与地面。它是水平承重构件，并起分隔层间的作用。
- 4) 楼梯。楼房建筑中的上下通道。
- 5) 屋顶。房屋顶部的承重与围护部分，一般应满足承重、保温、防水、美观等要求。
- 6) 门窗。门供人们出入及封闭空间用，窗供采光、通风和美化建筑方面用。

(2) 民用构筑物

一般指为建筑物配套服务的附属构筑物，如水塔、烟囱、管道支架等。其组成部分一般均少于六个部分，而且大多数不是直接为人们使用。

3. 民用建筑工程的基本名词术语

为了做好民用建筑工程施工测量放线，必须了解以下有关的名词术语：

(1) 横向

指建筑物的宽度方向。

(2) 纵向

指建筑物的长度方向。

(3) 横向轴线

沿建筑物宽度方向设置的轴线，轴线编号从左向右用数字①、②、…表示。

(4) 纵向轴线

沿建筑物长度方向设置的轴线，轴线编号从下向上用汉语拼音大写④、⑤、…表示。

(5) 开间

两条横向定位轴线之距离。

(6) 进深

两条纵向定位轴线之距离。

(7) 层高

指两层间楼地面至楼地面间的高差。

(8) 净高

指净空高度，即为层高减去地面厚、楼板厚和吊顶厚的高度。

(9) 总高度

指室外地面至檐口顶部的总高差。

(10) 建筑面积（单位为“m²”）

指建筑物外廓面积再乘以层数。建筑面积由使用面积、结构面积和交通面积组成。

(11) 结构面积（单位为“m²”）

指墙、柱所占的面积。

(12) 交通面积（单位为“m²”）

指走道、楼梯间等净面积。

(13) 使用面积 (单位为 “m²”)

指主要使用房间和辅助使用房间的净面积。

4. 建筑物的耐久年限等级与耐火等级

(1) 建筑物的耐久年限等级

根据《民用建筑设计通则》(JGJ37—1987) 规定, 以主体结构确定的建筑耐久年限分以下四级:

- 1) 一级耐久年限。100 年以上, 适用于重要的建筑和高层建筑。
- 2) 二级耐久年限。50 ~ 100 年, 适用于一般性建筑。
- 3) 三级耐久年限。25 ~ 50 年, 适用于次要的建筑。
- 4) 四级耐久年限。15 年以下, 适用于临时性建筑。

(2) 民用建筑的耐火等级

根据 1988 年 5 月 1 日实施的《建筑设计防火规范》(GBJ16—1987) (2001 年版) 规定建筑物的耐火等级分为四级, 民用建筑物的耐火等级、层数和面积应符合表 1-1 的要求。

表 1-1 民用建筑的耐火等级、层数、长度和面积

耐火等级	最多允许层数	防火分区		备 注
		最大允许长度 /m	最大允许占地面积 /m ²	
一、二级	9 层及 9 层以下住宅, 建筑高度不超过 24m	150	2500	1. 体育馆、剧院、展览建筑等的观众厅、展览厅的长度和面积可以根据需要确定 2. 托儿所、幼儿园的儿童用房不应设在四层及四层以上或地下、半地下建筑内
三级	5 层	100	1200	1. 托儿所、幼儿园的儿童用房及儿童游乐厅等儿童活动场所和医院、疗养院的住院部分不应设在三层及三层以上或地下、半地下建筑内 2. 商店、学校、电影院、剧院、礼堂、食堂、菜市场不应超过二层
四级	2 层	60	600	学校、食堂、菜市场、托儿所、幼儿园、医院等不应超过一层

- 注: 1. 重要的民用建筑应采用一、二级耐火等级的建筑。商店、学校、食堂、菜市场如采用一、二级耐火等级的建筑有困难, 可采用三级耐火等级的建筑。
2. 建筑物的长度, 系指建筑物各分段中线长度的总和。如遇有不规则的平面而有各种不同量法时, 应采用较大值。
3. 设有自动灭火设备时, 每层最大允许建筑面积可按本表增加一倍。局部设置时, 增加面积可按该局部面积一倍计算。
4. 防火分区间应采用防火墙分隔, 如有困难时, 可用水幕和防火卷帘分隔。
5. 托儿所、幼儿园及儿童游乐厅等儿童场所应独立建造。当必须设置在其他建筑内时, 宜设置独立的出入口。

(3) 高层建筑分类与耐火等级

根据 1995 年 10 月 1 日实施的《高层民用建筑设计防火规范》(GB50045—1995) (2001

4 测量员

年版)规定 10 层及 10 层以上住宅以及 24 ~ 250m 高度的公共建筑为高层建筑。高层建筑的耐火等级分为一、二两级。

高层民用建筑物应根据其使用性质、火灾危险性、疏散和扑救难度等进行分类。其分类方法详见表 1-2。

表 1-2 高层建筑物的分类

名 称	一 类	二 类
居住建筑	高层住宅 19 层及 19 层以上的普通住宅	10 ~ 18 层的普通住宅
公共建筑	1. 医院 2. 高级旅馆 3. 建筑高度超过 50m 或每层建筑面积超过 1000m ² 的商业楼、展览楼、综合楼、电信楼、财贸金融楼 4. 建筑高度超过 50m 或每层建筑面积超过 1500m ² 的商住楼 5. 中央级和省级(含计划单列市)广播电视楼 6. 网局级和省级(含计划单列市)电力调度楼 7. 省级(含计划单列市)邮政楼、防灾指挥调度楼 8. 藏书超过 100 万册的图书馆、书库 9. 重要的办公楼、科研楼、档案楼 10. 建筑高度超过 50m 的教学楼和普通的旅馆、办公楼、科研楼、档案楼等	1. 除一类建筑以外的商业楼、展览楼、综合楼、电信楼、财贸金融楼、商住楼、图书馆、书库 2. 省级以下的邮政楼、防灾指挥调度楼、广播电视楼、电力调度楼 3. 建筑高度不超过 50m 的教学楼和普通的旅馆、办公楼、科研楼、档案楼等

一类建筑物的耐火等级应为一级，二类建筑物的耐火等级不应低于二级。

与高层建筑相连的附属建筑，其耐火等级不应低于二级。

建筑物的地下室，其耐火等级应为一级。

5. 日照间距与防火间距

日照间距与防火间距是审核总平面图中应特别注意的两项内容。

(1) 日照间距

是指南北两排建筑物的北排建筑物在底层窗台高度处保证冬季能有一定的日照时间。房间日照时间的长短，是由两排南北间距（D）和太阳的相对位置的变化关系决定的。其计算公式为：

$$D = \frac{h}{\tan \theta}$$

(1-1)

式中 D——日照间距。

h——南排建筑物檐口和北排建筑物底层窗台间的高差。

θ——冬至日中午 12 点的太阳仰角。

在实际工作中，常用 D/h 的比值来确定，一般取 0.8、1.2、1.5 等。

(2) 防火间距

是指两建筑物的间距必须符合有关防火规范的规定。这个间距应保证消防车辆顺利通过，亦保证在发生火灾的时间，避免波及左邻右舍。具体数值可查有关防火规定。

6. 确定民用建筑定位轴线的原则

1) 承重内墙顶层墙身的中线与平面定位轴线相重合。

2) 承重外墙顶层墙身的内缘与平面定位轴线间的距离,一般为顶层承重外墙厚度的一半、半砖或半砖的倍数。

3) 非承重外墙与平面定位轴线的联系,除可按承重布置外,还可使墙身内缘与平面定位轴线相重合。

4) 带承重壁柱外墙的墙身内缘与平面定位轴线的距离,一般为半砖或半砖的倍数。为内壁柱时,可使墙身内缘与平面定位轴线相重合;为外壁柱时,可使墙身外缘与平面定位轴线相重合。

5) 柱子的中线应通过定位轴线。

6) 结构构件的端部应以定位轴线来定位。

在测量放线中,由于轴线多是通过柱中线、钢筋等影响视线。为此,在放线中多取距轴线一侧为 1~2m 的平行借线,以利通视。但在借线中,一定要坚持借线方向(向北或向南,向东或向西)和借线距离(最好为整米数)的规律性。

7. 变形缝的分类、作用与构造

变形缝分为伸缩缝、沉降缝和防震缝三种。其构造特点如下:

分类	特 点
伸缩缝	解决温度变形。当建筑物的长度大于或等于 60m 时,一般用伸缩缝分开,缝宽为 20~30mm。其构造特点是仅在基础以上断开,基础不断开
沉降缝	解决沉降变形。当建筑物的高度不同、荷载不同、结构类型不同或平面有明显变化处,应用沉降缝隔开。沉降缝应从基础垫层开始至建筑物顶部全部断开。缝宽为 70~120mm
防震缝	建造在地震区的建筑物,在需要设置伸缩缝或沉降缝时,一般均按防震缝考虑。其缝隙尺寸应不小于 120mm,或取建筑物总高度的 1/250。这种缝隙的基础也断开

8. 楼梯的组成、各部分尺寸与坡度

楼梯由楼梯段、休息平台、栏杆或栏板三部分组成。楼梯是建筑物中的上下通道,楼梯的各部分尺寸均应满足防火和疏散要求。

项目	内 容
楼梯段	楼梯段是由踏步组成的。踏步的水平面叫踏面,立面叫踢面。按步数规定,楼梯段步数最多为 18 步,最少为 3 步。楼梯段在单股人流通行时,宽度不应小于 850mm,供两股人流通行时,宽度不应小于 1100~1200mm。供疏散用的楼梯最小宽度为 1100mm
休息平台	休息平台可以缓解上下楼时的疲劳,起缓冲作用。休息平台的宽度应不小于楼梯段的宽度,这样才能保证正常通行
栏杆或栏板	它是为保证上下楼行走安全。栏杆或栏板上应安装扶手,栏杆与栏板的高度,也应保证安全。除幼儿园等建筑中扶手高度较低或做成两道扶手外,其余均应在 900~1100mm 之间
楼梯的坡度	楼梯的坡度是指楼梯段的坡度。一般有两种确定方法:其一是斜面和水平面的倾斜角,其二是用斜面的高差与斜面在水平面上的投影长度之比 楼梯的倾角 θ 一般在 $20^\circ \sim 45^\circ$ 之间,也就是坡度 $i = 1/2.75 \sim 1/1$ 之间。在公共建筑中,上下楼人数较多,坡度应该平缓,一般用 $1/2$ 的坡度,即倾角 $\theta = 26^\circ 34'$。住宅建筑中的楼梯,使用人数较少,坡度可以陡些,常用 $1/1.5$ 的坡度,即倾角 $\theta = 33^\circ 41'$ 楼梯的踢面与踏面的尺寸决定了楼梯的坡度。踢面与踏面的尺寸之和应为 450mm,或两个踢面与一个踏面的尺寸之和应为 620mm。踏面尺寸应考虑行走方便,一般不应小于 250mm,常用 300mm。一个楼梯段中踢面比踏面多一个,这一点在放线工作中不可忽视

细节：工业建筑构造的基本知识

1. 工业建筑物与构筑物

(1) 工业建筑物

一般指直接为生产工艺要求进行生产的工业建筑物叫做生产车间，而为生产服务的辅助生产用房、锅炉房、水泵房、仓库、办公、生活用房等叫辅助生产房屋。两者均属工业建筑物。一般单层厂房建筑由以下六部分组成。

- 1) 基础。单层厂房下部的承重构件。
 - 2) 柱子。竖向承重构件。
 - 3) 吊车梁。支承起重吊车的专用梁。
 - 4) 屋盖体系。这是屋顶承重构件，其中包括屋架、屋面梁、屋面板、托架梁、天窗架等。
 - 5) 支撑系统。保证厂房结构稳定的构件，其中包括柱间支撑与屋盖支撑两大部分。
 - 6) 墙身及墙梁系统。墙梁包括圈梁、连系梁、基础梁等构件，它一方面保证排架的稳定，一方面承托墙身的重量，墙身是厂房的围护结构。
- 厂房除上述六个组成部分以外，还有门窗、起重机止冲装置、消防梯、作业梯等。

(2) 工业构筑物

一般指为建筑物配套服务的构造设施，如水塔、烟囱、各种管道支架、冷却塔、水池等。其组成部分一般均少于六个部分，且不是直接为生产使用。

2. 工业建筑工程的基本名词术语

为了做好工业建筑工程施工的测量放线，必须了解以下有关名词术语：

(1) 柱距

指单层工业厂房中两条横向轴线之间即两排柱子之间的距离，通常柱距以 6m 为基准，有 6m、12m 和 18m 之分。

(2) 跨度

指单层工业厂房中两条纵向轴线之间的距离，跨度在 18m 以下时，取 3m 的倍数，即 9m、12m、15m 等，跨度在 18m 以上时，取 6m 的倍数，即 24m、30m、36m 等。

(3) 厂房高度

单层工业厂房的高度是指柱顶高度和轨顶高度两部分。柱顶高度是从厂房地面至柱顶的高度，一般取 30mm 的倍数。轨顶高度是从厂房地面至吊车轨顶的高度，一般取 600mm 的倍数（包括有 $\pm 200\text{mm}$ 的误差）。

3. 工业建筑的特点

工业厂房是为生产服务的，在使用上必须满足工艺要求。工业建筑的特点大多数与生产因素有关，具体有以下几点：

(1) 工艺流程决定了厂房建筑的平面布置与形状

工艺流程是生产过程，是从原材料→半成品→成品的过程。因此，工业厂房柱距、跨度大，特别是联合车间，面积可达 10 万 m^2 。

(2) 生产设备和起重运输设备是决定厂房剖面图的关键

生产设备包括各种机床、水压机等，运输设备包括各类电动拖车等，起重机械一般起重量有几吨至上百吨。

(3) 车间的性质决定了构造做法的不同

热加工车间以散热、除尘为主，冷加工车间应注意防寒、保温。

(4) 工业厂房的面积大、跨数多、构造复杂

如内排水、天窗采光及一些隔热、散热的结构与做法。

4. 确定厂房定位轴线的原则

厂房的定位轴线与民用建筑定位轴线基本相同，也有纵向、横向之分。

(1) 横向定位轴线决定主要承重构件的位置

其中有屋面板、吊车梁、连系梁、基础梁以及纵向支撑、外墙板等。这些构件又搭放在柱子或屋架上，因而柱距就是上述构件的长度。横向定位轴线与柱子的关系，除山墙端部排架柱及横向伸缩缝外柱以外，均与柱的中心线重合。山墙端部排架柱应从轴线向内侧偏移 500mm。横向变形缝处采用双柱，柱中均与定位轴线相距 500mm。横向定位轴线通过山墙的里皮（抗风柱的外皮），形成封闭结合。

(2) 纵向定位轴线与屋架（屋面架）的跨度有关

同时与屋面板的宽度、块数及厂房内起重机的规格有关。纵向定位轴线在外纵墙处一般通过柱外皮即墙里皮（封闭结合处理）；纵向定位轴线在中列柱外通过柱中；纵向定位轴线在高低跨处，通过柱边的叫封闭结合，不通过柱边的叫非封闭结合。

(3) 封闭结合与非封闭结合

纵向柱列的边柱外皮和墙的内缘，与纵向定位轴线相重合时，叫封闭结合。纵向柱列的边柱外缘和墙的内缘，与纵向定位轴线不相重合时，叫非封闭结合。轴线从柱边向内移动的尺寸叫联系尺寸。联系尺寸用“D”表示，其数值为 150mm、250mm、500mm。

(4) 插入距的概念

为了安排变形缝的需要，在原有轴线间插入一段距离叫插入距。

封闭结合时，插入距（A）= 墙厚（B）+ 缝隙（C）。非封闭结合时，插入距（A）= 墙厚（B）+ 缝隙（C）+ 联系尺寸（D）。关于插入距在纵向变形缝、横向变形缝处的应用，可参阅有关图形。

细节：市政工程的基本知识

1. 城市道路与公路的特点

(1) 城市道路的特点

1) 城市道路与公路以城市规划区的边线分界。城市道路是根据 1990 年 4 月 1 日实施的《中华人民共和国城市规划法》按照城市总体规划确定的道路类别、级别、红线宽度、横断面类型、地面控制高程和交通量大小、交通特性等进行设计，以满足城市发展的需要。

2) 城市道路的中线位置，一般均由城市规划部门按城市测量坐标确定。道路的平面、纵断面、横断面应相互协调。道路高程、路面排水与两侧建筑物要配合。设计中应妥善处理各种地下管线与地上设施的矛盾，贯彻先地下后地上的原则，避免造成反复开挖修复的浪费。

3) 道路设计应处理好人、车、路、环境之间的关系。注意节约用地、合理拆迁,妥善处理文物、名木、古迹等。还应考虑残疾人的使用要求。

(2) 公路的特点

1) 公路是根据 1998 年 1 月 1 日实施的《中华人民共和国公路法》,按照公路网的规划,从全局出发,按照公路的使用任务、功能和远景交通量综合确定的公路等级、道路建筑界限、横断面类型、纵断面高程与控制坡度和近、远期交通量大小等进行设计,以满足公路网发展的需要。

2) 公路的中线位置,一般均在勘测阶段所测绘的沿线带状地形图上定线确定。公路的平面线型、纵横断面的协调既要满足公路等级的需要又要适合地形的现状,做到合理、经济。设计中应妥善处理相交道路、铁路、河道及所经村镇的关系,一般应靠近村镇,而不穿越村镇,以利交通又保证安全。

3) 公路建设必须重视环境保护。修建高速公路和一级公路以及其他有特殊要求的公路,应做出环境影响评价及环境保护设计。

2. 城市道路与公路工程中的基本名词术语

为了做好城市道路工程与公路工程的测量放线,必须了解以下有关的名词术语:

(1) 车行道(行车道)与车道

道路上供汽车行驶的部分,在车行道上供单一纵列车辆行驶的部分。

(2) 路肩

位于公路车行道外缘至路基边缘,具有一定宽度的带状部分(包括硬路肩与土路肩),为保证车行道的功能和临时停车使用,并作为路面的横向支承。

(3) 路侧带

位于城市道路外侧缘石的内缘与建筑红线之间的范围,一般为绿化带及人行道部分。

(4) 路幅

由车行道、分幅带和路肩或路侧带等组成的公路或城市道路横断范围,对城市道路而言即为两侧建筑红线范围之内。

(5) 路基、路堤与路堑

按照路线位置和一定技术要求修筑的作为路面基础的带状构造物叫路基;高于原地面的填方路基叫路堤,低于原地面的挖方路基叫路堑。

(6) 边坡、护坡与挡土墙

为保证路基稳定,在路基两侧做成的具有一定坡度的坡面叫边坡。路堤的边坡由于是填方、坡度一般缓于 1:1.5,而路堑的边坡由于是挖方,坡度一般陡于 1:1.5;为防止边坡受冲刷,在坡面上所做的各种铺砌和栽植叫做护坡;为防止路基填土或山坡岩土坍塌而修筑的、承受土体侧压力的墙式挡土构造物叫挡土墙,用以保证边坡的稳定性。

(7) 路面结构层

构成路面的各铺砌层,按其所处的层位和作用,主要有面层、基层及垫层;面层是直接承受车辆荷载及自然因素的影响,并将荷载传递到基层的路面结构层;基层是设在面层以下的结构层,主要承受由面层传递下来的车辆荷载,并将荷载分布到垫层或土基上。当基层分为多层时,其最下面的一层叫底基层;垫层是设于基层以下的结构层,其主要作用是隔水、排水、防冻以改善基层和土层的工作条件。

(8) 交通安全设施

为保障行车和行人的安全，充分发挥道路作用，在道路沿线设置有人行地道、人行天桥、照明设备、护栏、杆柱、标志、标线等交通安全设施。

3. 城市道路的分类、分级与技术标准

(1) 城市道路的分类、分级

根据 1991 年 8 月 1 日实施的《城市道路设计规范》(CJJ 37—1990) 规定：城市道路按照在整个路网中的地位、交通功能以及对沿线建筑物的服务功能等，分为以下四类，其计算行车速度见表 1-3。

- 1) 快速路。为城市中大量、长距离、快速交通服务。快速路对向行车道之间应设中间分车带，其进出口应采用全控制或部分控制。
- 2) 主干路。为连接城市各主要分区的干路，以交通功能为主。
- 3) 次干路。为主干路组合而组成路网，起集散交通的作用，兼有服务功能。
- 4) 支路。为次干路与街坊路的连接线，解决局部地区交通，以服务功能为主。

表 1-3 各类各级城市道路计算行车速度

道路类别	快速路	主干路			次干路			支 路		
道路级别	—	I	II	III	I	II	III	I	II	III
计算行车速度 /(km/h)	80 60	60 50	50 40	40 30	50 40	40 30	30 20	40 30	30 20	20

(2) 各类城市道路的技术标准

根据《城市道路设计规范》有关章节规定，各类城市道路的有关技术指标，如表 1-4 所示。

表 1-4 各类城市道路技术标准

计算行车速度/(km/h)		80	60	50	40	30	20
圆曲线半径 /m	不设超高最小半径	1000	600	400	300	150	70
	设超高推荐半径	400	300	200	150	85	40
	设超高最小半径	250	150	100	70	40	20
平曲线长度 /m	平曲线最小长度	140	100	85	70	50	40
	圆曲线最小长度	70	50	40	35	25	20
缓和曲线最小长度/m		70	50	45	35	25	20
不设缓和曲线的最小圆曲线半径/m		2000	1000	700	500	—	
最大超高横断面坡度/%		6	4		2		
最大纵坡	推荐值/%	4	5	5.5	6	7	8
	限制值/%	6	7		8	9	

4. 公路的分级与技术标准

(1) 公路的分级

根据 1998 年 1 月 1 日实施的《公路工程技术标准》(JTJ001—1997) 规定：公路按照使用任务、功能和适应的交通量分为以下五级，其计算行车速度见表 1-5。