

“十四五”职业教育国家规划教材

建筑识图与构造 (第二版)

主编 匡星

建筑识图与构造

(第二版)

主编 匡星



扫描二维码
共享立体资源

北京出版集团
北京出版社

北京出版集团
北京出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑识图与构造 / 匡星主编. — 2 版. — 北京:
北京出版社, 2021.2 (2023 重印)
ISBN 978-7-200-16299-8

I. ①建… II. ①匡… III. ①建筑制图—识图—高等
学校—教材②建筑构造—高等学校—教材 IV.
① TU204.21 ② TU22

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2021) 第 009905 号

建筑识图与构造 (第二版)

JIANZHU SHITU YU GOUZA0 (DI-ER BAN)

主 编: 匡 星

出 版: 北京出版集团
北京出版社

地 址: 北京北三环中路 6 号

邮 编: 100120

网 址: www.bph.com.cn

总 发 行: 北京出版集团

经 销: 新华书店

印 刷: 定州启航印刷有限公司

版 印 次: 2021 年 2 月第 2 版 2023 年 6 月修订 2023 年 7 月第 2 次印刷

成品尺寸: 185 毫米 × 260 毫米

印 张: 23

字 数: 478 千字

书 号: ISBN 978-7-200-16299-8

定 价: 62.00 元

教材意见建议接收方式: 010-58572162 邮箱: jiaocai@bphg.com.cn

如有印装质量问题, 由本社负责调换

质量监督电话: 010-82685218 010-58572162 010-58572393

第一篇 识图的准备工作	1
单元一 制图的基本知识	2
学习任务 1 国家建筑制图标准的一般规定	3
学习任务 2 制图工具和绘图技能	22
工作任务 3 绘制图样	26
单元二 投影的基本知识	29
学习任务 1 投影概念	30
学习任务 2 三面投影体系	32
工作任务 3 绘制图样	34
单元三 形体的投影知识	36
学习任务 1 基本体的投影	37
学习任务 2 组合体的投影	44
工作任务 3 绘制组合体投影	50
单元四 剖面图与断面图	55
学习任务 1 剖面图	56
学习任务 2 断面图	60
工作任务 3 绘制图样	63

单元五 轴测投影图	65
学习任务 1 轴测投影的基本概念	66
学习任务 2 正轴测及斜轴测图	68
工作任务 3 绘制图样	70
工作任务 4 绘制斜轴测图	72
第二篇 民用建筑构件识图	77
单元一 民用建筑构造概述	78
学习任务 1 民用建筑的组成	79
学习任务 2 民用建筑的分类与等级	81
学习任务 3 常用专业名词术语与建筑模数	84
工作任务 4 建筑设计说明图纸识读	88
单元二 基础与基础图识读	91
学习任务 1 地基与基础的概念	92
学习任务 2 基础的类型与构造	95
学习任务 3 地下室	103
工作任务 4 基础图的识读	107
单元三 墙体	113
学习任务 1 墙体的分类及要求	114
学习任务 2 砖墙构造及识读	118
学习任务 3 砌块墙构造及识读	136
学习任务 4 隔墙构造	145
工作任务 5 识读墙身节点详图	149
单元四 楼(地)面	154
学习任务 1 地坪层的构造组成、作用及分类	155

学习任务 2	楼板层的构造组成、作用及分类	161
学习任务 3	钢筋混凝土楼板构造	164
学习任务 4	顶棚构造	176
学习任务 5	雨篷与阳台构造	178
工作任务 6	楼(地)面施工图识读	185
单元五	楼梯	193
学习任务 1	楼梯的组成、类型及尺度	194
学习任务 2	钢筋混凝土楼梯	200
学习任务 3	楼梯的细部构造	207
学习任务 4	室外台阶与坡道	211
工作任务 5	楼梯图识读	215
单元六	门窗识图	221
学习任务 1	门	222
学习任务 2	窗	230
工作任务 3	门窗识读	237
单元七	屋顶	241
学习任务 1	屋顶概述	242
学习任务 2	平屋顶	245
学习任务 3	坡屋顶	264
工作任务 4	屋顶平面图识读	273
单元八	装配式结构识图	277
学习任务 1	装配式混凝土结构的概述	278
学习任务 2	装配式混凝土预制构件图	281
学习任务 3	装配式混凝土结构的识图构造	284

第三篇 施工图的综合识读 291

单元一 房屋建筑施工图识读 292

学习任务 1 房屋建筑工程图概述	293
学习任务 2 建筑总平面图的表达内容	295
学习任务 3 图纸目录的表示	298
学习任务 4 建筑设计总说明的表达内容	299
学习任务 5 建筑平面图识读	301
学习任务 6 建筑立面图的表达内容	306
学习任务 7 建筑剖面图的表达内容	308
学习任务 8 建筑详图的表达内容	309
工作任务 9 识读建筑总平面图	313
工作任务 10 分析建筑施工图的图纸构成	314
工作任务 11 识读建筑设计总说明	315
工作任务 12 识读建筑平面图	316
工作任务 13 识读建筑立面图、剖面图	318

单元二 建筑结构施工图识读 320

学习任务 1 结构设计总说明识读	321
学习任务 2 基础构造及施工图识读	328
学习任务 3 梁的受力分析及平法制图规则	334
学习任务 4 柱的受力分析及平法制图规则	342
学习任务 5 板的受力分析及平法制图规则	348
工作任务 6 识读结构施工图	352

参考文献 356

第一篇 识图的准备工作

图纸是交流思想的重要工具，建筑施工图纸是表达工程设计和指导施工必不可少的依据，同时也是用来指导生产、施工、管理等技术工作的重要技术文件。熟悉和掌握有关工程图样的标准和规定是每一个工程技术人员必须具备的基本素质。

图纸中对于不同图样的表达、各种材料符号以及文字的标注，都有明确的规定和严格的要求，按照高职教育的特点培养学生重点掌握建筑制图国家标准《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2010)和《建筑制图标准》(GB/T 50104—2010)。学习并掌握制图的一般规定：图幅、比例、字体、图线、尺寸标注、符号等，学习掌握平面绘图工具，学习平面绘图的基本步骤与绘图方法，完成本课程一系列的动手工作任务，完成绘制简单的建筑工程几何图样。从实际教学楼图集案例、任务和要掌握的基础知识的角度出发，掌握建筑制图标准，培养学生的识图、绘图能力，培养学生严谨认真的工作态度。

单元一 | 制图的基本知识

单元描述

工程图样是现代化工业生产中必不可少的技术资料，每个工程技术人员均应熟悉和掌握有关制图的基本知识和技能。在教师的引导下，掌握建筑制图标准中关于图纸、图线、字体、比例、符号、尺寸标注的基本规定。并依据绘图标准中规定的方法，正确识读基本图形。

绘图是识图进一步体现，通过绘制平面几何图形反映了现实生活中的基本图形世界。绘图工具是认识和描述生活空间的重要工具，在学习本单元应该重点掌握：三角板、丁字尺、图板、铅笔、圆规、分规、铅笔、模板等的使用方法和绘图步骤及注意事项。掌握常用的几何作图方法；掌握平面图形的分析方法与画法；能对已知平面图形进行分析与绘制。

通过本单元《制图标准》基本规定讲解，掌握制图一般规定：图幅、比例、字体、图线；掌握单个尺寸的四要素及尺寸的标注标准；了解读图步骤和方法。培养正确使用绘图工具，严格按标准要求绘制图形的能力；培养耐心细致、一丝不苟的工作作风和动手解决问题的能力；掌握图纸、标题栏、图线、比例、尺寸标注制图，具备施工员岗位的正确识读图纸的技能，初步具备绘图员的绘图能力。

学习任务 1 | 国家建筑制图标准的一般规定

■ 任务目标

1. 了解建筑制图国家标准《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2017)。
2. 了解《建筑制图标准》(GB/T 50104—2010)。
3. 在学习过程中,多看国家、行业标准。通过国家标准的学习,了解国家、行业标准界定的术语、定义,培养法律观、标准观,能判断是非、约束自我。

知识链接

一、标准简介

为了使建筑图纸规格统一,图面简洁清晰,符合施工要求,利于技术交流,必须在图样的画法、图纸、字体、尺寸标注、采用的符号等各方面有一个统一标准。有关的现行建筑制图标准有6个:《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2017)、《总图制图标准》(GB/T 50103—2010)、《建筑制图标准》(GB/T 50104—2010)、《建筑结构制图标准》(GB/T 50105—2010)、《建筑给水排水制图标准》(GB/T 50106—2010)、《暖通空调制图标准》(GB/T 50114—2010)。标准对施工图中常用的图纸幅面、比例、字体、图线(线型)、尺寸标注等内容做了具体规定,本任务简要介绍《房屋建筑制图统一标准》《建筑制图标准》中的内容和《技术制图》中部分标准的规定。其余内容将在后续单元中结合专业图纸的识读与绘制详细介绍。

国家标准中的每一个标准都有标准代号,如GB/T 4457.4—2002,其中“GB”为国家标准代号,它是“国家标准”汉语拼音缩写,简称“国标”,“T”表示推荐性标准,(如果不带“T”,则表示为国家强制性的标准)“4457.4”表示该标准编号,“2002”表示该标准是2002年颁布的,以前有用两位数表示的,如GB/T 14689—93。

(一)《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2017)

《房屋建筑制图统一标准》共分15章和2个附录,主要技术内容包括:总则、术语、图纸幅面规格与图纸编排顺序、图线、字体、比例、符号、定位轴线、常用建筑材料图例、图样画法、尺寸标注、计算机辅助制图文件、计算机辅助制图文件图层、计算机辅助制图规则、协同设计。

- (1) 总则。规定了本标准的适应范围。
- (2) 图纸幅面规格与图纸编排顺序。规定了图纸幅面的格式、尺寸要求、标题栏、会签栏的位置及图纸编排的顺序。
- (3) 图线。规定了图线的线型、线宽及用途。
- (4) 字体。规定了图纸上的文字、数字、字母、符号的书写要求和规则。

- (5) 比例。规定了比例的系列和用法。
- (6) 符号。对图面符号做了统一的规定。
- (7) 定位轴线。规定了定位轴线的绘制方法、编写方法。
- (8) 常用建筑材料图例。规定了常用建筑材料的统一画法。
- (9) 图样画法。规定了图样的投影法、图样布置、断面图与剖视图、轴测图等的画法。
- (10) 尺寸标注。规定了标注尺寸的方法。

(二)《建筑制图标准》(GB/T 50104—2010)

本标准是根据原建设部《关于印发〈2007年工程建设标准规范制订、修订计划(第一批)〉的通知》(建标〔2007〕125号)的要求,由中国建筑标准研究院会同有关单位,在《建筑制图标准》(GB/T 50104—2001)的基础上修订而成的。

主要技术内容包括:总则、图线、比例、计量单位、坐标标注、标高注法、名称和编号、图例、图样画法、尺寸标注等内容。单元一选取了图线、比例、计量单位、坐标标注、标高注法、尺寸标注内容进行学习。

(三)《总图制图标准》(GB/T 50103—2010)

为了统一总图制图规则,保证制图质量,提高制图效率,做到图面清晰、简明,符合设计、施工、存档的要求,适应工程建设的需要,特制定本标准。

本标准共分3章,主要技术内容包括:总则、基本规定、图线、比例、计量单位、坐标标注、标高注法、名称和编号、图例等。

本单元摘录了上述三个标准中对图纸幅面规格与图纸编排顺序、图线、字体、比例、符号、尺寸标注六大部分。其他内容在后续单元中进行讲解与学习。

二、标准规定

(一) 图纸幅面

图纸幅面是指图纸宽度与长度组成的大小。为了方便图样的绘制、使用和管理,图样均应绘制在标准的图纸幅面上。应优先选用表1-1-1所规定的基本幅面尺寸(b 为图纸短边, l 为长边),而且 $l=\sqrt{2}b$,有A0、A1、A2、A3、A4五种常用幅面,如图1-1-1所示。必要时,可以按规定加长图纸的幅面。

图纸幅面及图框尺寸,应符合表1-1-1的规定。一般A0~A3图纸宜横式使用,必要时也可立式使用,其布置形式如图1-1-2所示。

表 1-1-1 基本幅面尺寸及图框尺寸(单位: mm)

幅面代号 尺寸代号	A0	A1	A2	A3	A4
$b \times l$	841 × 1 189	594 × 841	420 × 594	297 × 420	210 × 297
c	10			5	
a	25				

注:表中 b 为幅面短边尺寸, l 为幅面长边尺寸, c 为图框线与幅面线间宽度, a 为图框线与装订边件宽度。



建设标准规程拓展分析

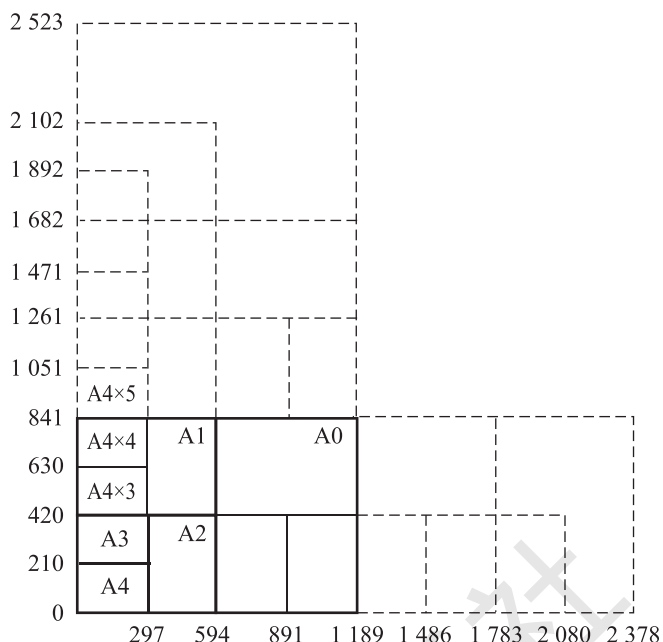


图 1-1-1 图纸的加长幅面

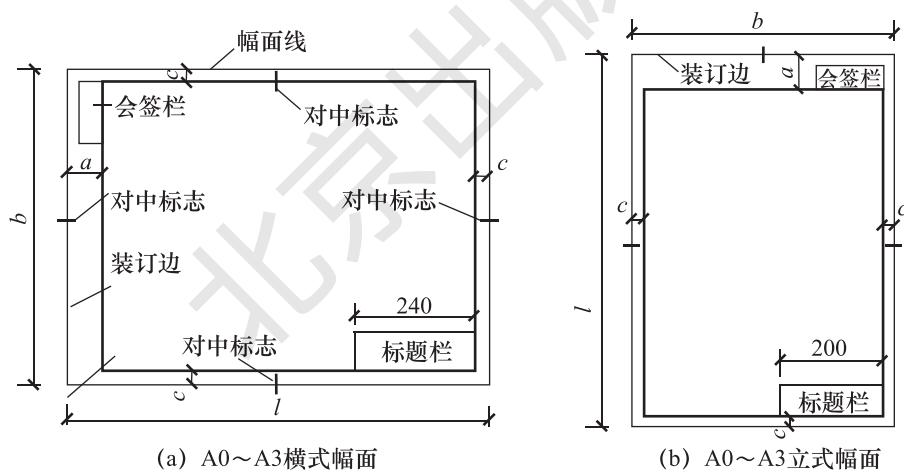


图 1-1-2 图纸布置形式

(二) 图框格式

图框是图纸上限定绘图范围的线框。图样均应绘制在用粗实线画出的图框内。其格式分为不留装订边和留有装订边两种，但同一产品的图样只能采用一种格式。

留有装订边的图纸，其图框格式如图 1-1-3 所示。不留装订边的图纸，其图框格式如图 1-1-4 所示。两种格式的周边尺寸见表 1-1-2。加长格式的图框尺寸，按照比所选用的基本幅面大一号的图纸的图框尺寸来确定。

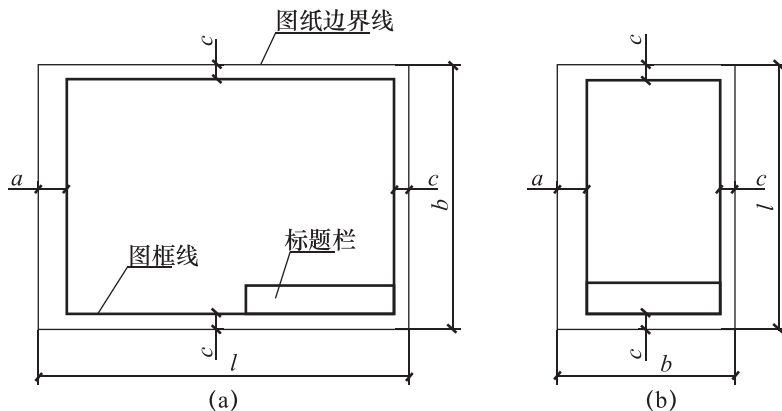


图 1-1-3 留装订边的图框格式

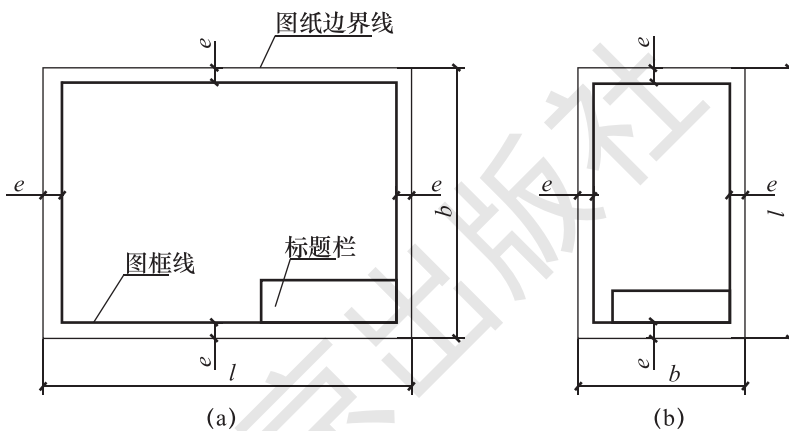


图 1-1-4 不留装订边的图框格式

表 1-1-2 基本幅面尺寸及图框尺寸 (单位: mm)

基本幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4
$B \times L$	841 × 1 189	594 × 841	420 × 594	297 × 420	210 × 297
图框尺寸	e	20		10	
	a	25			
	c	10		5	

(三) 标题栏

国家标准规定, 每张图纸的右下角都必须有标题栏, 用以说明图样的名称、图号、零件材料、设计单位及有关人员的签名等内容, 一般包含标题栏、图框线、幅面线、装订边线和对中标志。

横式使用的图纸, 应按图 1-1-5 的形式进行布置; 立式使用的图纸, 应按图 1-1-6 的形式进行布置。

标题栏应按图 1-1-7 所示, 根据工程的需要选择确定其尺寸、格式及分区。签字

栏应包括实名列和签名列，并应符合下列规定：

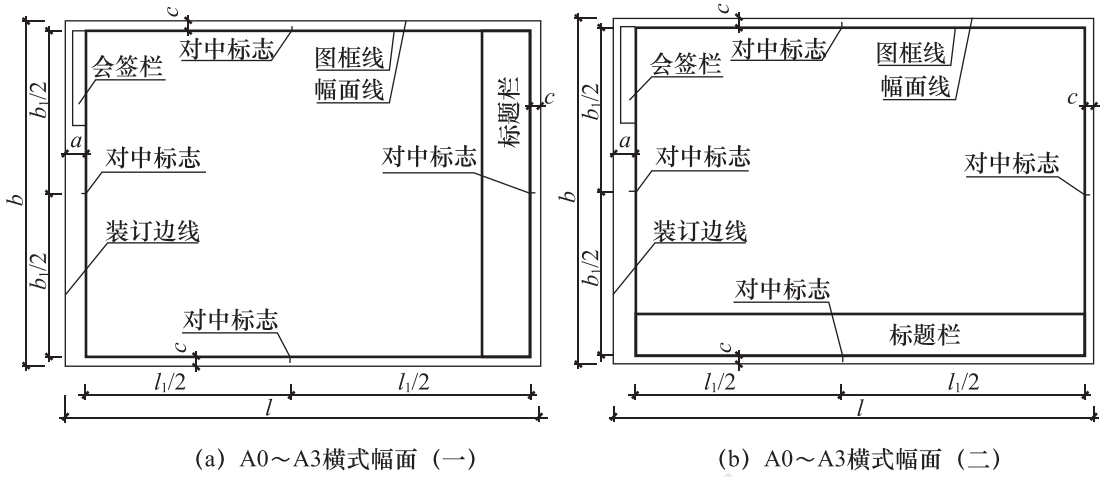


图 1-1-5

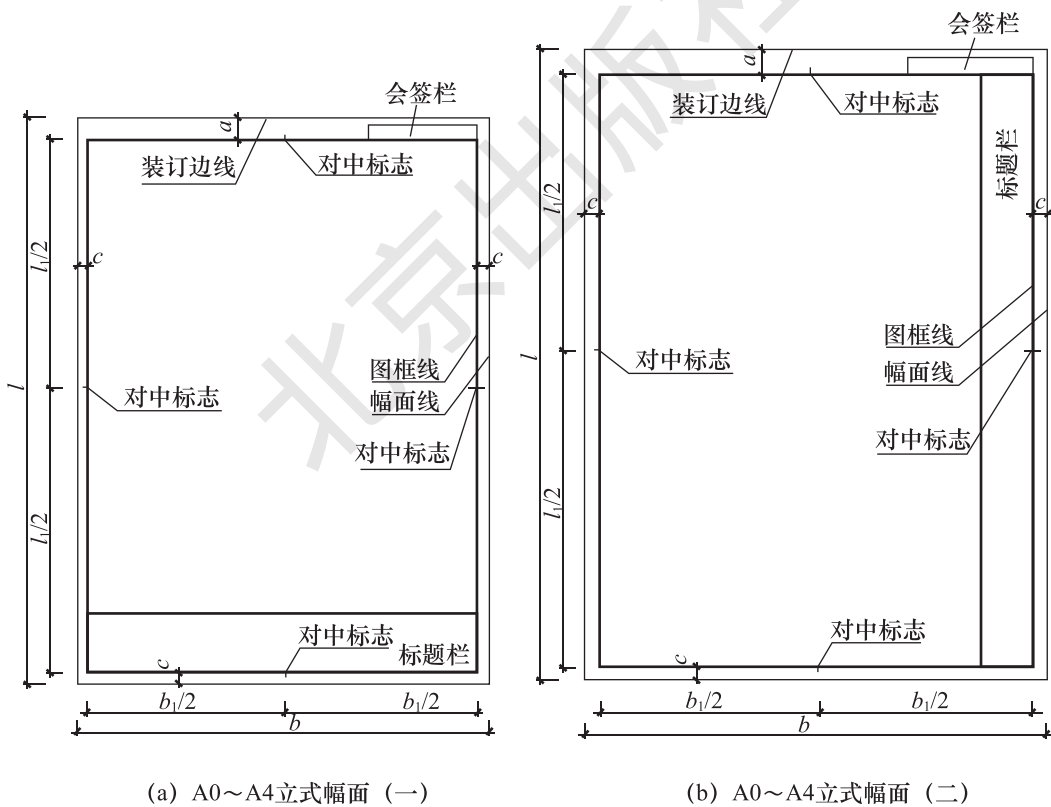


图 1-1-6

设计单位名称
注册师签审
项目经理
修改记录
工程名称区
图号区
签字区
会签栏
40~70

设计单位名称	注册师签审	项目经理	修改记录	工程名称区	图号区	签字区	会签栏
30~50							

图 1-1-7 标题栏

【特别提示】 ◆ ...

学校里制图作业中的标题栏可以按照图 1-1-8 的格式绘制。看图的方向与标题栏应一致。

(图名)		30		(图号)		
		比例				
制图		日期	件数	成绩		
描图		(班级)	(校 名)			
审核		(学号)				
12		40		25	12	
130						
5×8=(40)						

图 1-1-8 制图作业的标题栏格式

(四) 图纸编排顺序

工程图纸应按专业顺序编排。应为图纸目录、总图、建筑图、结构图、给水排水图、暖通空调图、电气图等。各专业的图纸，应按图纸内容的主次关系、逻辑关系进行分类排序。

(五) 图线

画在图纸上的各种形式的线条统称图线。国家标准《建筑制图标准》(GB/T

50104—2010)、《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2017)和《技术制图 图线》(GB/T 17450—1998)规定了技术制图所用图线的名称、形式、应用和画法规则。

1. 图线宽度

图线的宽度 b , 宜从 1.4 mm、1.0 mm、0.7 mm、0.5 mm、0.35 mm、0.25 mm、0.18 mm、0.13 mm 线宽系列中选取。图线宽度不应小于 0.1 mm。每个图样, 应根据复杂程度与比例大小, 先选定基本线宽 b , 再选用表 1-1-3 中相应的线宽组。

表 1-1-3 线宽组 (mm)

线宽比	线宽组			
b	1.4	1.0	0.7	0.5
$0.7b$	1.0	0.7	0.5	0.35
$0.5b$	0.7	0.5	0.35	0.25
$0.25b$	0.35	0.25	0.18	0.13

注: 1. 需要缩微的图纸, 不宜采用 0.18 及更细的线宽。

2. 同一张图纸内, 各不同线宽中的细线, 可统一采用较细的线宽组的细线。

【特别提示】

图线分粗、细两种。粗线的宽度 b 应按照图的大小及复杂程度, 一般在 0.5~1.4 mm 之间选择, 细线的宽度约为 $b/2$ 。制图作业中一般选择 0.7 mm 为宜。同一图样中, 同类图线的宽度应基本一致。

图线的宽度 b , 应根据图样的复杂程度和比例选用 (图 1-1-9), 并且符合表 1-1-4 的规定。图纸的图框和标题线, 可以采用表 1-1-5。

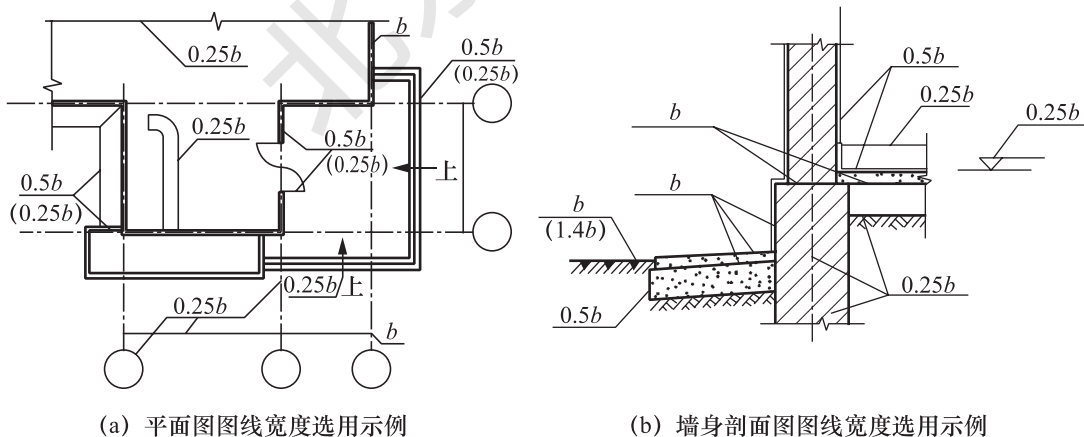


图 1-1-9 图线的宽度

表 1-1-4 图线
















名称		线型	线宽	用途
实线	粗		b	主要可见轮廓线
	中粗		$0.7b$	可见轮廓线、变更云线
	中		$0.5b$	可见轮廓线、尺寸线
	细		$0.25b$	图例填充线、家具线
虚线	粗		b	见各有关专业制图标准
	中粗		$0.7b$	不可见轮廓线
	中		$0.5b$	不可见轮廓线、图例线
	细		$0.25b$	图例填充线、家具线
单点 长画线	粗		b	见各有关专业制图标准
	中		$0.5b$	见各有关专业制图标准
	细		$0.25b$	中心线、对称线、轴线等
双点 长画线	粗		b	见各有关专业制图标准
	中		$0.5b$	见各有关专业制图标准
	细		$0.25b$	假想轮廓线、成型前原始轮廓线
折断线	细		$0.25b$	断开界线
波浪线	细		$0.25b$	断开界线

表 1-1-5 图框和标题线的宽度 (mm)

幅面代号	图框线	标题栏外框线对中标志	标题栏分格线幅面线
A0、A1	b	$0.5b$	$0.25b$
A2、A3、A4	b	$0.7b$	$0.35b$

2. 图线类型

国家标准 GB/T 50001 和 GB/T 50104 的规定, 房屋建筑制图用了实线、虚线、单点长画线、长点长画线、折断线、波浪线等图线。

【想一想】 为什么采用不同的图线进行表示, 各种不同图线的表示内容是什么?

3. 其他规定

相互平行的图例线, 其净间隙或线中间隙不宜小于 0.2 mm 。

虚线、单点长画线或双点长画线, 当在较小图形中绘制有困难时, 可用实线代替。

单点长画线或双点长画线的两端, 不应采用点。点画线与点画线交接或点画线与其他图线交接时, 应采用线段交接。

虚线与虚线交接或虚线与其他图线交接时, 应采用线段交接。虚线为实线的延长线时, 不得与实线交接。

图线不得与文字、数字或符号重叠、混淆, 不可避免时, 应首先保证文字的清晰。

点画线应相交于线段处, 而不是点或间隙处, 点画线应超出轮廓线 $5 \sim 7\text{ mm}$, 如

图 1-1-10 所示。虚线直接在实线延长线上相接时，虚线与实线在相接处应留出间隙，如图 1-1-11 所示。

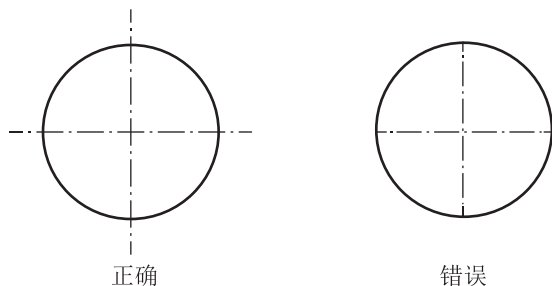


图 1-1-10 中心线的画法

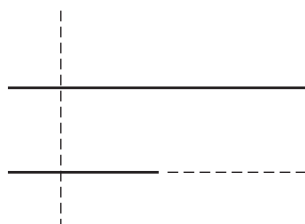


图 1-1-11 虚线的画法

图线不得与文字、数字或符号重叠、混淆，不可避免时，应首先保证文字的清晰。

(六) 字体

《技术制图—字体》(GB/T 14691—1993)，《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2017)，中规定：工程图样上除绘有图形外，还要用汉字填写标题栏、技术要求或说明事项；用数字来标注尺寸；用汉语拼音字母来表示字位轴线编号、代号、符号等。图纸上所需书写的文字、数字或符号等，均应笔画清晰、字体端正、排列整齐；标点符号应清楚正确。

1. 汉字

图样及说明中的汉字，宜优先采用 True type 字体中的宋体字型，采用矢量字体时应为长仿宋体字型。同一图纸字体种类不应超过两种。矢量字体的宽高比宜为 0.7，且应符合表 1-1-6 的规定。True type 字体宽高比为 1。大标题、图册封面、地形图等等的汉字，也可书写成其他字体，但应易于辨认，其宽高比宜为 1。

表 1-1-6 长仿宋字高宽关系 (mm)

字高	20	14	10	7	5	3.5
字宽	14	10	7	5	3.5	2.5

汉字的简化字书写应符合国家有关汉字简化方案的规定。长仿宋字的基本笔画有点、横、竖、撇、捺、挑、折、钩等，如表 1-1-7 所示。长仿宋字的书写要领：横平竖直、注意起落、结构匀称、填满方格。

表 1-1-7 长仿宋字基本笔画示例

名称	横	竖	撇	捺	挑	点	钩
形状							
笔法							

2. 数字和字母

图样及说明中的拉丁字母、数字,宜优先采用 True type 字体中的 Roman 字型。书写规则应符合表 1-1-8。

表 1-1-8 字母和数字的书写规则

书写格式	字体	窄字体
大写字母高度	h	h
小写字母高度(上下均无延伸)	$7/10 h$	$10/14 h$
小写字母伸出的头部或尾部	$3/10 h$	$1/14 h$
笔画宽度	$1/10 h$	$1/14 h$
字母间距	$2/10 h$	$2/14 h$
上下行基准线的最小间距	$15/10 h$	$21/14 h$
词间距	$6/10 h$	$6/14 h$

数字和字母,当需要写成斜体时,其斜体应从字的底线逆时针向上倾斜 75° 。斜体字的高度和宽度应与相应的直体字相等。

其书写示例字母如图 1-1-12、数字图 1-1-13 所示。

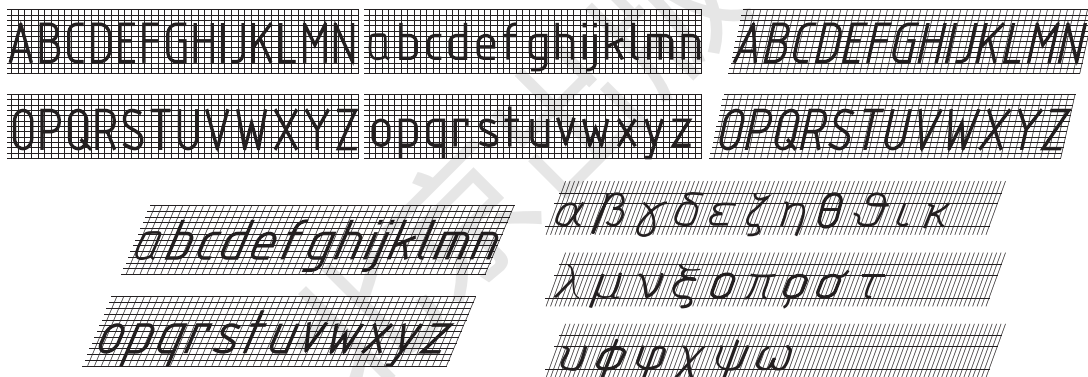


图 1-1-12 字母书写示例

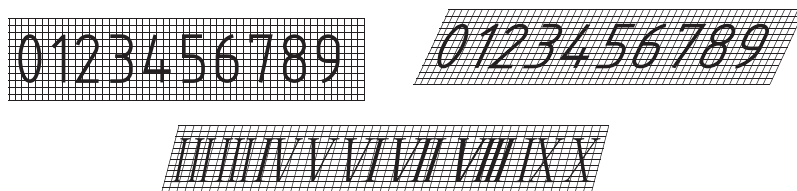


图 1-1-13 数字书写示例

字母及数字的字高不应小于 2.5 mm。

数量的数值注写,应采用正体阿拉伯数字。各种计量单位凡前面有量值的,均应采用国家颁布的单位符号注写。单位符号应采用正体字母。

分数、百分数和比列数的注写，应采用正体阿拉伯数字和数字符号。

当注写的数字小于 1 时，应写出个位的“0”，小数点应采用圆点，齐基准线书写。

3. 其他

长仿宋体字、字母、数字应符合现行国家标准《技术制图—字体》(GB/T 14691—1993) 的有关规定。

(七) 比例

图样的比例是指图形与实物相应要素的线性尺寸之比。比例的符号为“：”，比例应以阿拉伯数字表示。比例宜注写在图名的右侧，字的基准线应取平；比例的字高宜比图名的字高小一号或二号，如图 1-1-14 所示。

平面图 1 : 100 ⑥ 1 : 20

图 1-1-14 比例的注写

绘图所用的比例应根据图样的用途与被绘对象的复杂程度，从表 1-1-9 中选用，并应优先采用表中常用比例。一般情况下，一个图样应选用一种比例。根据专业制图需要，同一图样可选用两种比例。特殊情况下也可自选比例，这时除应注出绘图比例外，还必须在适当位置绘制出相应的比例尺。

表 1-1-9 绘图所用的比例

常用比例	1 : 1、1 : 2、1 : 5、1 : 10、1 : 20、1 : 30、1 : 50、1 : 100、1 : 150、1 : 200、1 : 500、1 : 1 000、1 : 2 000
可用比例	1 : 3、1 : 4、1 : 6、1 : 15、1 : 25、1 : 40、1 : 60、1 : 80、1 : 250、1 : 300、1 : 400、1 : 600、1 : 5 000、1 : 10 000、1 : 20 000、1 : 50 000、1 : 100 000、1 : 200 000

建筑专业、室内设计专业制图选用的各种比例，宜符合表 1-1-10 的规定。

表 1-1-10 比例

图名	比例
建筑物或构筑物的平面图、立面图、剖面图	1 : 50、1 : 100、1 : 150、1 : 200、1 : 300
建筑物或构筑物的局部放大图	1 : 10、1 : 20、1 : 25、1 : 30、1 : 50
配件及构造详图	1 : 1、1 : 2、1 : 5、1 : 10、1 : 15、1 : 20、1 : 25、1 : 30、1 : 50

(八) 尺寸标注

1. 尺寸四要素

图形只能表示物体的形状，各部分的实际大小及其相对位置，必须用尺寸数字标明。尺寸数字是图样的组成部分，必须按规定注写清楚，力求完整、合理、清晰。尺寸分为总尺寸、定位尺寸、细部尺寸三种。绘图时，应根据设计深度和图纸用途确定所需注写的尺寸。

建筑制图标准中规定图样上的尺寸包括四个要素：尺寸界线、尺寸线、尺寸起止符号和尺寸数字，见图 1-1-15。尺寸界线用细实线，一般应与被注长度垂直，其一端应离开图样轮廓线不小于 2 mm，另一端超出尺寸线 2 ~ 3 mm。必要时图样轮廓线可用作尺寸界线，如图 1-1-16 所示。

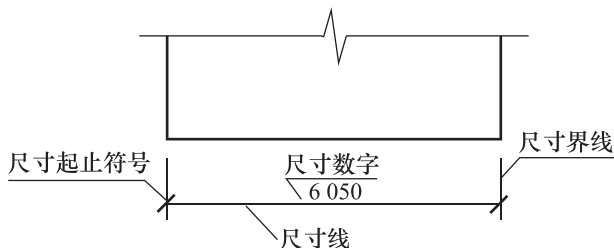


图 1-1-15 尺寸的组成

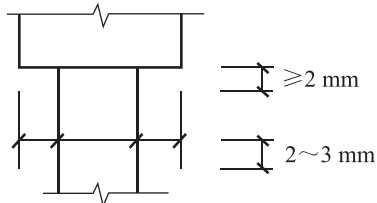
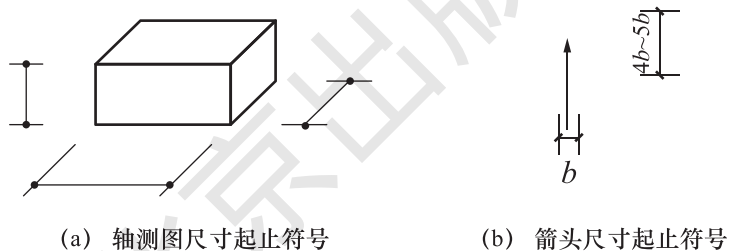


图 1-1-16 尺寸界线

尺寸界线应用细实线绘制，应与被注长度平行，两端宜以尺寸界限为边界，也可超出尺寸界线 2 mm ~ 3 mm。图样本身的任何图线不得用作尺寸线。

尺寸起止符号一般用中粗斜短线绘制，其倾斜方向应与尺寸界线成顺时针 45° 角，长度宜为 2 ~ 3 mm，轴测图中用小圆点表示尺寸起止符号，小圆点直径 1 mm，半径、直径、角度与弧长的尺寸起止符号，宜用箭头表示，箭头宽度 b 不宜小于 1 mm。见图 1-1-17。



(a) 轴测图尺寸起止符号

(b) 箭头尺寸起止符号

图 1-1-17 尺寸起止符号

2. 尺寸数字

图样上的尺寸，应以尺寸数字为准，不得从图上直接量取。图样上的尺寸单位，除标高及总平面图以米 (m) 为单位外，均必须以毫米 (mm) 为单位。尺寸数字的读数方向，应按图 1-1-18 (a) 的规定注写。若尺寸数字在 30° 阴影范围内，宜按图 1-1-18 (b) 的形式注写。

尺寸数字应按设计规定书写。图样上的尺寸，应以尺寸数字为准，不得从图上直接量取。图样上的尺寸单位，除标高及总平面图以米 (m) 为单位外，均必须以毫米 (mm) 为单位。

尺寸数字一般应依据其方向注写在靠近尺寸线的上方中部。如没有足够的注写位置，最外边的尺寸数字可注写在尺寸界线的外侧，中间相邻的尺寸数字可错开注写，如图 1-1-19 所示。

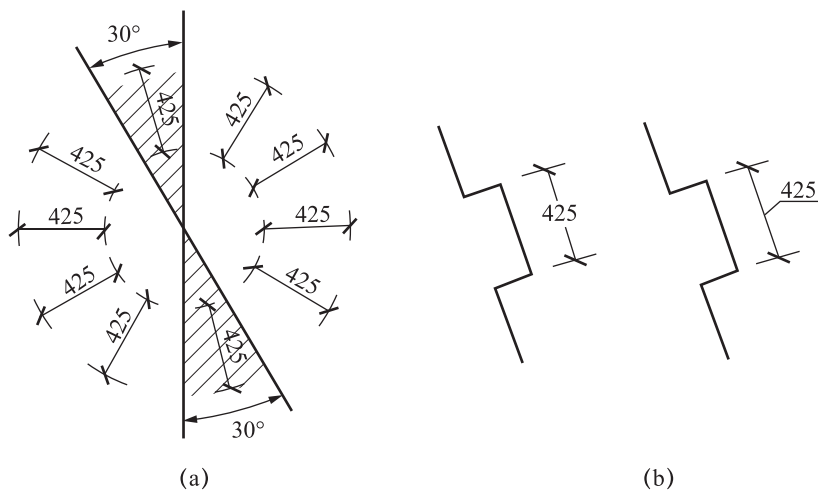


图 1-1-18 尺寸数字的注写位置

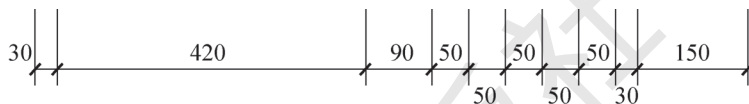


图 1-1-19 尺寸数字的注写位置

3. 尺寸的排列与布置

尺寸宜标注在图样轮廓以外，不宜与图线、文字及符号等相交。如图 1-1-20 所示。

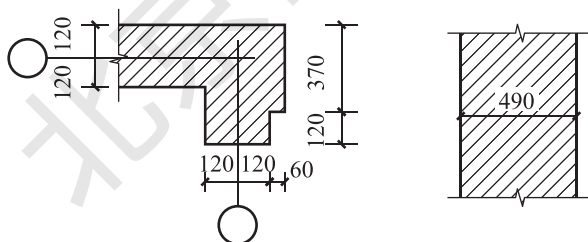


图 1-1-20 尺寸数字的注写

相互平行的尺寸线，应从被注写的图样轮廓线由近向远整齐排列，较小尺寸应离轮廓线较近，较大的尺寸线应离轮廓线较远，如图 1-1-21 所示。

图样轮廓线以外的尺寸界线，距图样最外轮廓线之间的距离，不宜小于 10 mm。平行排列的尺寸线的间距，宜为 7 ~ 10 mm，并应保持一致。总尺寸的尺寸界线应靠近所指部位，中间的分尺寸的尺寸界线可稍短，但其长度应相等。

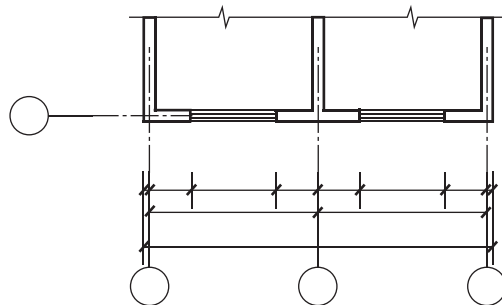


图 1-1-21 尺寸的排列

4. 尺寸标注法

表 1-1-11 列出了国标所规定的一些尺寸标注法。

表 1-1-11 尺寸标注

标注内容	示例	说明
角度		<p>角度的尺寸线应以圆弧线表示, 该圆弧的圆心应是该角的顶点, 角的两个边为尺寸界线。角度的起止符号应以箭头表示, 如没有足够位置画箭头, 可用圆点代替。角度数字应水平方向注写</p>
小圆直径		<p>标注圆的直径尺寸时, 直径数字前, 应加符号“φ”。在圆内标注的直径尺寸线应通过圆心, 两端画箭头指至圆弧。较小圆的直径尺寸, 可标注在圆外</p>
圆直径		<p>标注圆的直径尺寸时, 直径数字前, 应加符号“φ”。在圆内标注的直径尺寸线应通过圆心, 两端画箭头指至圆弧。较小圆的直径尺寸, 可标注在圆外</p>
大圆弧半径		<p>半径、直径、角度的注法。半径的尺寸线, 应一端从圆心开始, 另一端画箭头指至圆弧。半径数字前应加注半径符号“R”</p>
小圆弧半径		<p>半径、直径、角度的注法。半径的尺寸线, 应一端从圆心开始, 另一端画箭头指至圆弧。半径数字前应加注半径符号“R”</p>
半径		<p>半径、直径、角度的注法。半径的尺寸线, 应一端从圆心开始, 另一端画箭头指至圆弧。半径数字前应加注半径符号“R”</p>

续表

标注内容	示例	说明
薄板板面		<p>在薄板板面标注板厚尺寸时，应在厚度数字前加厚度符号“<i>t</i>”</p>
薄板板面		<p>标注正方形的尺寸，可用“边长×边长”的形式，也可在边长数字前加正方形符号“□”</p>
坡度		<p>标注坡度时，应加注坡度符号“→”，该符号为单面箭头，箭头应指向下坡方向。坡度也可用直角三角形形式标注</p>

5. 尺寸的简化标注

图纸中常用的尺寸简化标注，如表 1-1-12 所示。

表 1-1-12 简化标注方法

标注内容	示例	说明
杆件或管线		<p>杆件或管线的长度，在单线图（桁架简图、钢筋简图、管线简图）上，可直接将尺寸数字沿杆件或管线的一侧注写</p>

续表

标注内容	示例	说明															
等长尺寸		<p>连续排列的等长尺寸, 可用“等长尺寸 × 个数 = 总长”的形式标注</p>															
相同要素尺寸		<p>构配件内的构造因素(如孔、槽等)如相同, 可仅标注其中一个要素的尺寸</p>															
对称构配件		<p>对称构配件采用对称省略画法时, 该对称构配件的尺寸线应略超过对称符号, 仅在尺寸线的一端画尺寸起止符号, 尺寸数字应按整体全尺寸注写, 其注写位置宜与对称符号对齐</p>															
相似构配件		<p>两个构配件, 如个别尺寸数字不同, 可在同一图样中将其中一个构配件的不同尺寸数字注写在括号内, 该构配件的名称也应注写在相应的括号内</p>															
	<table border="1" data-bbox="544 1594 819 1711"> <thead> <tr> <th>构件编号</th> <th>a</th> <th>b</th> <th>c</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Z-1</td> <td>200</td> <td>200</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>Z-2</td> <td>250</td> <td>450</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>Z-3</td> <td>200</td> <td>450</td> <td>250</td> </tr> </tbody> </table>	构件编号	a	b	c	Z-1	200	200	200	Z-2	250	450	200	Z-3	200	450	250
构件编号	a	b	c														
Z-1	200	200	200														
Z-2	250	450	200														
Z-3	200	450	250														

(九) 符号

1. 剖切符号

(1) 剖视的剖切符号。

剖视的剖切符号宜优先选择国际通用方法表示，同一套图纸应选用一种表示方法。

建筑剖面图的剖切符号宜注在 ± 0.000 标高的平面图或者首层平面图上。

局部剖切面（不含首层），断面图的剖切符号应注在包含剖切部位的最下面一层的平面图上。

采用国际通用剖视表示方法时，剖面及断面的剖切符号应符合：剖面剖切索引符号应有直径为 $8 \sim 10 \text{ mm}$ 的圆和水平直径应两条相互垂直且外切圆的线段组成，如图 1-1-22 所示。具体规定见标准。

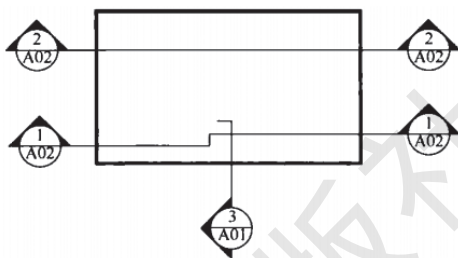


图 1-1-22 剖视的剖切符号

采用常用方法时，剖视的剖切符号应由剖切位置线及投射方向线组成，均应以粗实线绘制，且不应与其他图线相接触。剖切位置线的长度宜为 $6 \sim 10 \text{ mm}$ ；投射方向线应垂直于剖切位置线，长度应短于剖切位置线，宜为 $4 \sim 6 \text{ mm}$ 。编号宜采用阿拉伯数字，按顺序由左至右、由下至上连续编排，并应注写在剖视方向线的端部。需要转折的剖切位置线，应在转角的外侧加注与该符号相同的编号（图 1-1-23）。建筑剖面图的剖切符号宜注在 ± 0.000 标高的平面图上。

(2) 断面的剖切符号。

断面的剖切符号应只用剖切位置线表示，并应以粗实线绘制，长度宜为 $6 \sim 10 \text{ mm}$ 。编号所在的一侧应为该断面的剖视方向（图 1-1-24）。

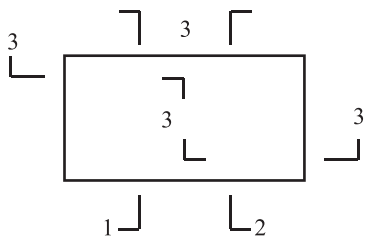


图 1-1-23 剖视的剖切符号

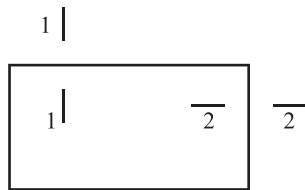


图 1-1-24 断面的剖切符号

2. 索引符号与详图符号

(1) 索引符号。

图中的某一局部或构件, 如需另见详图, 应以索引符号索引。索引符号是由直径为 10 mm 的圆和水平直径组成, 圆及水平直径均应以细实线绘制 (图 1-1-25)。

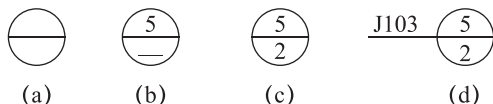


图 1-1-25 索引符号

当索引出详图与被索引的详图不在同一张图纸中, 应在索引符号的上半圆中用阿拉伯数字注明该详图的编号, 在索引符号的下半圆用阿拉伯数字注明该详图所在的图纸的编号, 如图 1-1-25 (c) 所示。

索引符号如用于索引剖视详图, 应在被剖切的部位绘制剖切位置线, 并以引出线引出索引符号, 引出线所在的一侧应为投射方向 (图 1-1-26)。

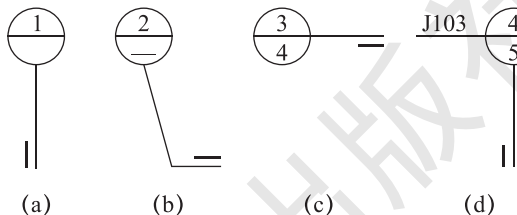


图 1-1-26 用于索引剖面详图的索引符号

(2) 详图符号。

详图的位置和编号, 应以详图符号表示。详图符号的圆应以直径为 14 mm 粗实线绘制 (图 1-1-27)。



(a) 与被索引图样在同一张图纸内的详图符号

(b) 与被索引图样不在同一张图纸内的详图符号

图 1-1-27 详图符号

3. 引出线

引出线应以细实线绘制, 宜采用水平方向的直线、与水平方向成 30°、45°、60°、90° 的直线, 或经上述角度再折为水平线 (图 1-1-28)。

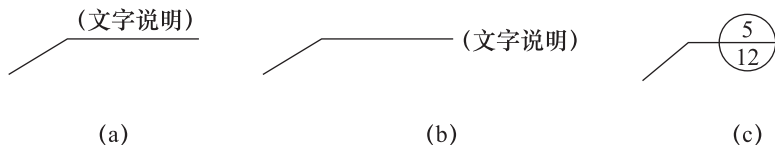


图 1-1-28 引出线

多层构造引出线，应通过被引出的各层。文字说明宜注写在水平线的上方，或注写在水平线的端部，说明的顺序应由上至下，并应与被说明的层次相互一致；如层次为横向排序，则由上至下的说明顺序应与左至右的层次相互一致（图 1-1-29）。

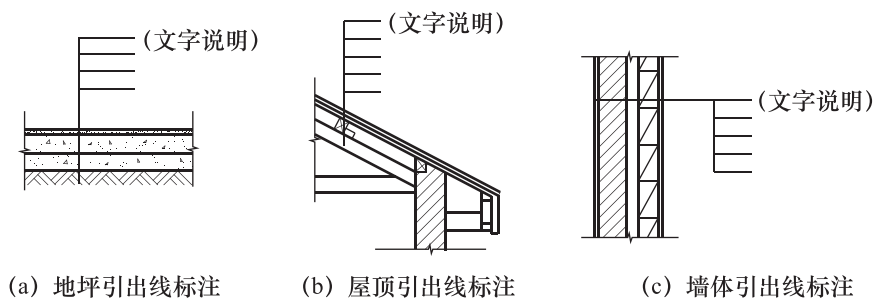


图 1-1-29 多层构造引出线

4. 对称符号与连接符号

(1) 对称符号。

对称符号由对称线和两端的两对平行线组成。对称线用细点画线绘制，平行线用细实线绘制（图 1-1-30）。

(2) 连接符号。

连接符号应以折断线表示需连接的部位。两部位相距过远时，折断线两端靠图样一侧应标注大写拉丁字母表示连接编号。两个被连接的图样必须用相同的字母编号（图 1-1-31）。

5. 指北针

指北针的形状如图 1-1-32 所示，其圆的直径宜为 24 mm，用细实线绘制；指针尾部的宽度宜为 3 mm，指针头部应注“北”或“N”字。

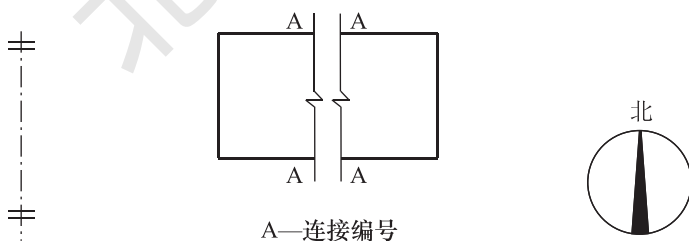


图 1-1-30 对称符号

图 1-1-31 连接符号

图 1-1-32 指北针

(十) 标高

标高是用以表明房屋各部分，如室内外地面、窗台、门窗口上沿、雨棚和檐口底部、各层楼板上皮以及女儿墙顶面等处高度的标注方法。

建筑标高符号应以等腰直角三角形表示，用细实线绘制 [图 1-1-33 (a)], 如标注位置不够，也可按图 1-1-33 (b) 所示形式绘制。标高符号的具体画法可按图 1-1-33 (c)、1-1-33 (d) 所示。

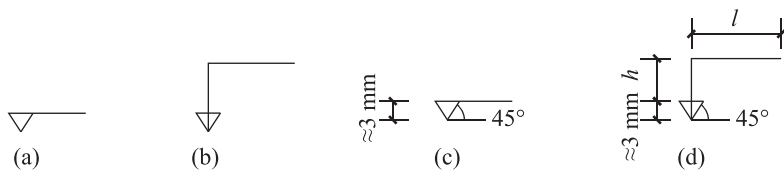


图 1-1-33 标高符号

总平面图室外地坪标高符号，宜用涂黑的三角形表示 [图 1-1-34 (e)]。

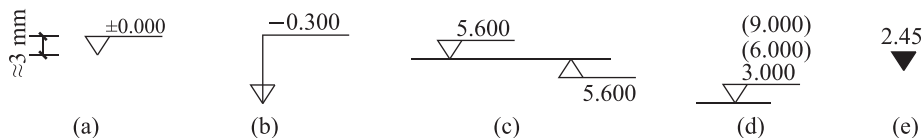


图 1-1-34 标高符号

标高符号的尖端应指至被注高度的位置，尖端一般应向下，也可向上 [图 1-1-34 (c)]。标高数字应注写在标高符号的上侧或下侧。

标高数字应以米为单位，注写到小数点以后第三位。在总平面图中，可注写到小数点以后第二位。

零点标高应注写成 ± 0.000 ，正数标高不注“+”，负数标高应注“-”，如 3.000、-0.600。在图样的同一位置需表示几个不同标高时，标高数字可按图 1-1-34 (d) 的形式注写。

拓展阅读

标高分绝对标高与相对标高两种，我国规定将青岛的黄海平均海平面定为绝对标高的零点，其他各地标高都以此为基准。



攀登珠峰案例

学习任务 2 | 制图工具和绘图技能

任务目标

1. 了会使用绘图仪器和工具。
2. 通过几何绘图的绘图方法与步骤的学习，认识几何绘图如何帮助设计人员进行设计工作。

知识链接

图样绘制的质量好坏很大程度上取决于其能否正确使用绘图工具和仪器。因此，要能够正确掌握几种常用的绘图工具和仪器、用品以及它们的使用方法。



常用绘图工具

一、图板

图板是固定图纸用的工具。板面为矩形，要求板面要平整，边框要平直。使用时，要防止图板受潮、受热。图纸要铺放在图板的左下部，用胶带纸粘住四角，并使图纸下方至少留有一个丁字尺宽度的空间，如图 1-1-35 所示。

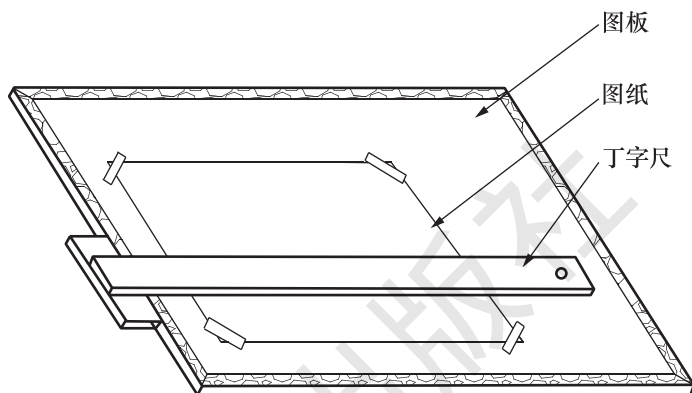


图 1-1-35 图板及丁字尺

图板大小有多种规格，它的选择一般应与绘图纸张的尺寸相适应，与同号图纸相比每边加长 50 mm。常用的图板尺寸规格如表 1-1-13 所示。

表 1-1-13 图板尺寸规格 (单位: mm)

图板尺寸规格代号	A0	A1	A2	A3
图板尺寸(宽 × 长)	920 × 1 220	610 × 920	460 × 610	305 × 460

二、丁字尺

丁字尺主要用于画水平线。绘图时，要使尺头紧靠图板左边，并沿其上下滑动到需要画线的位置，同时使笔尖紧靠尺身，笔杆略向右倾斜，即可从左向右匀速画出水平线。如图 1-1-36 所示。

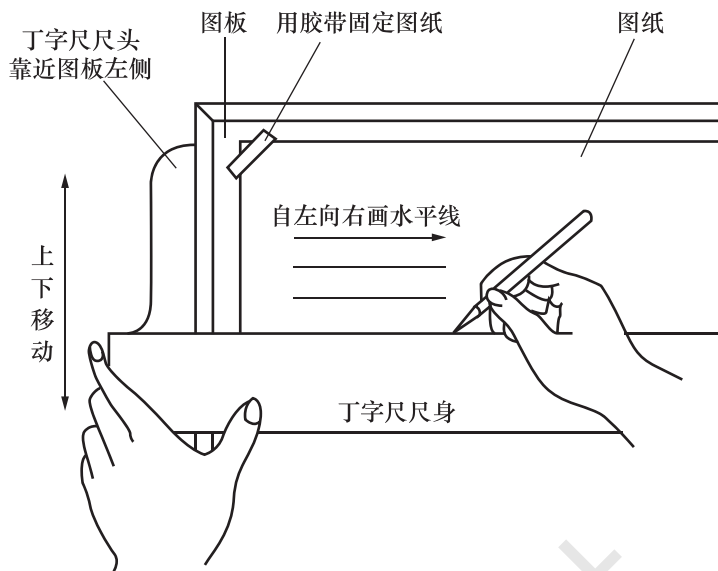


图 1-1-36 丁字尺的使用方法

三、三角板

由 45° 和 30° (60°) 三角板各一块组成一副。它主要用于配合丁字尺使用来画垂直线与倾斜线。画 30° 、 45° 、 60° 倾斜线时均需丁字尺与一块三角板配合使用, 当画其他 15° 整数倍角的各种倾斜线时, 需丁字尺和两块三角板配合使用画出, 如图 1-1-37 所示。

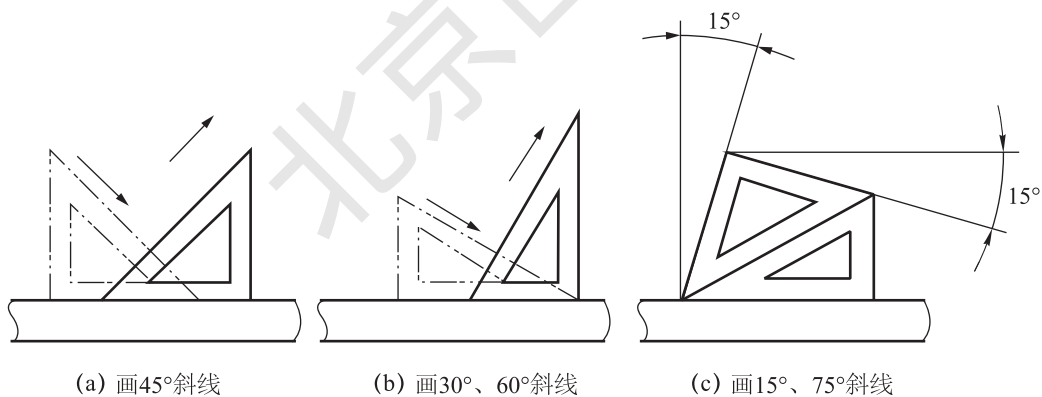


图 1-1-37 三角板与丁字尺配合画斜线

四、绘图铅笔

铅笔是用来画图线或写字的。铅笔的铅芯有软硬之分, 铅笔上标注的“H”表示铅芯的硬度, “B”表示铅芯的软度, “HB”表示软硬适中, “B”“H”前的数字越大表示铅笔越软或越硬, 6H 和 6B 分别为最硬和最软的。画工程图时, 应使用较硬的铅笔打底稿, 如 3H、2H 等, 用 HB 铅笔写字, 用 B 或 2B 铅笔加深图线。铅笔通常削成锥形或铲形, 笔芯露出 $6 \sim 8 \text{ mm}$ 。画图时应使铅笔略向运动方向倾斜, 并使之与水平线大

致成 75° 角，如图 1-1-38 所示，且用力要得当。

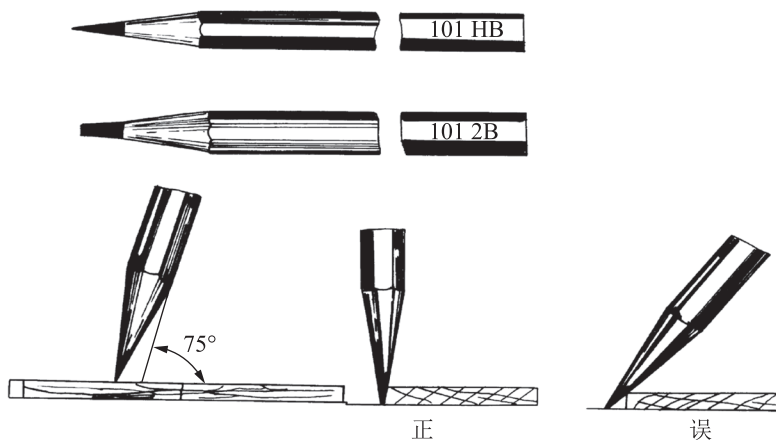


图 1-1-38 铅笔的使用

五、圆规和分规

圆规主要是用来画圆及圆弧的。一般较完整的圆规应附有铅芯插腿、钢针插腿、直线笔插腿和延伸杆等，如图 1-1-39 所示。

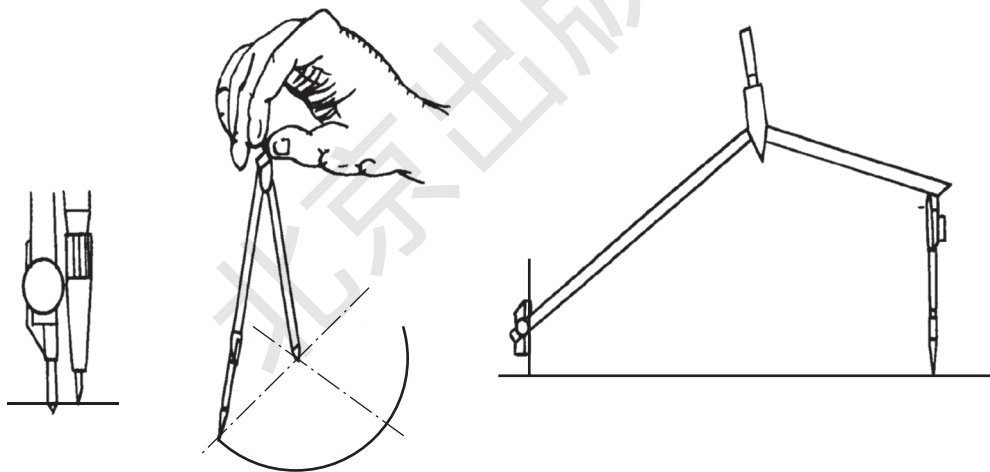


图 1-1-39 圆规的用法

分规主要是用来量取线段长度和等分线段的。其形状与圆规相似，但两腿都是钢针。为了能准确地量取尺寸，分规的两针尖应保持尖锐，使用时，两针尖应调整到平齐，即当分规两腿合拢后，两针尖必须聚于一点，如图 1-1-40 (a) 所示。

等分线段时，通常用试分法，逐渐地使分规两针尖调到所需距离。然后在图纸上使两针尖沿要等分的线段依次摆动前进，如图 1-1-40 (b) 所示，弹簧分规用于精确地截取距离。

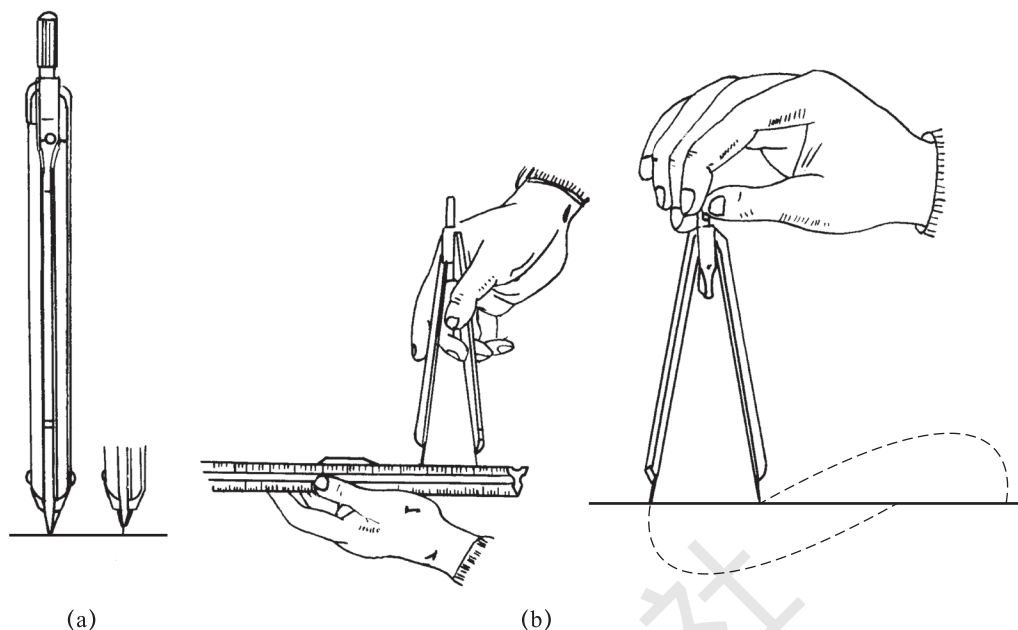


图 1-1-40 分规及其使用方法

其他还有建筑绘图模板、擦图片、软毛刷、橡皮等工具。

工作任务 3 | 绘制图样

■ 任务目标

1. 掌握几何绘图的绘图方法与步骤。
2. 掌握几何练习、字体书写、图线绘图。
3. 通过练习绘制图样，严格执行建筑制图标准的规定和建筑技术要求，做到技术上精益求精，工程质量上一丝不苟。

任务导入

一、任务主题

1. 识读工程图样，进行图样绘制

通过该实习车间地面构造详图的识读，结合 10J121 外墙外保温建筑构造图集的要求，可以了解到以下主要工程信息。

- (1) 该实习车间属于冬季保温、夏季隔热的建筑，其基层墙体为砌体墙。

(2) 固定材料为胶黏剂，用以将保温板固定于基层上。当工程设计有需要时，还应当适当增加辅助固定件，如锚栓等。

(3) 保温层为 XPS 板即挤塑聚苯板，厚度为 45 mm。

(4) 抹面层为厚度 30 mm 的聚合物抗裂砂浆。

(5) 饰面层为涂料。

2. 任务要求

(1) 图纸：A4 号图幅。图标格式和大小见图 1-1-1 所示，学习任务 1 中已知。

(2) 图名：车间外墙保温层构造图，地层构造图。

(3) 比例：1:1。

(4) 图线：铅笔绘图线。

(5) 字体：汉字用长仿宋字体。材料图名用 5 号字；尺寸数字均用 3.5 号字。

(6) 作图准确，图线粗细分明，尺寸标注无误，字体端正整洁。

3. 图样

请绘制车间外墙保温层构造图，如图 1-1-41 所示。绘制地层构造图，如图 1-1-42 所示。

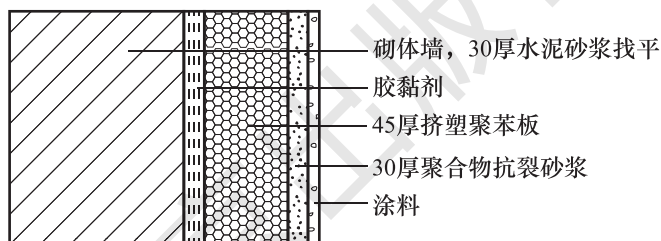


图 1-1-41 某车间外墙保温构造图

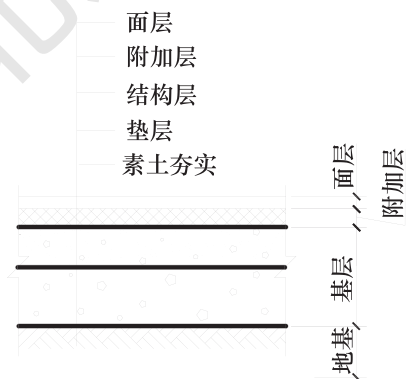


图 1-1-42 某地层构造图

二、知识准备

绘制图前复习教材中图幅、图线的有关规定及常用绘图工具的使用方法。

正确使用绘图工具和仪器，应用几何作图的方法，掌握图线线型的画法以及适当的绘图步骤，是提高图面质量和制图速度的保证。

任务实施

【步骤 1】读图。

收集阅读有关的文件资料, 对所绘图样的内容及要求进行了解, 在绘图之前做到心中有数。

【步骤 2】工具、材料准备。

(1) 准备好必要的制图仪器、工具和用品。

(2) 将图纸用胶带纸固定在图板上, 位置要适当。一般将图纸粘贴在图板的左下方。

【步骤 3】画底稿。

(1) 按制图标准的要求, 先把图框线及标题栏的位置画好。

(2) 根据图样的数量、大小及复杂程度选择比例, 安排图位, 定好图形的中心线。

(3) 画图形的主要轮廓线, 再由大到小, 由整体到局部, 直至画出所有轮廓线。

(4) 画尺寸界限、尺寸线以及其他符号等。

(5) 最后进行仔细的检查, 擦去多余的底稿线。

【步骤 4】用铅笔加深。

(1) 先画曲线后画直线。加深后的同类图线, 其粗细和深浅要保持一致。要按照水平线从上到下, 垂直线从左到右的顺序一次完成。

(2) 各类线型的加深顺序是: 中心线、粗实线、虚线、细实线。

(3) 加深图框线、标题栏及表格, 并填写其内容及说明。

【注意事项】

(1) 画底稿的铅笔用 H 至 3H, 线条要轻而细。

(2) 加深粗实线的铅笔用 HB 或 B, 加深细实线的铅笔用 H 或 2H。写字的铅笔用 H 或 HB。

(3) 加深或描绘粗实线时, 要以底稿线为中心线, 以保证图形的准确性。

(4) 修图时, 如果是用绘图墨水绘制的, 应等墨线干透后, 用刀片刮去需要修整的部分。

(5) 绘制过程注意施工图中墙体大样图一中采用的制图标准。画底稿要认真, 按附图中给出的尺寸, 准确定好各图形位置, 不必标出尺寸。

人生启迪

建筑工程制图的基本知识是建筑行业的基础, 新时代大学生要努力学习, 打实基础, 要埋头苦干、担当作为, 以更加强烈的历史主动精神推进马克思主义中国化时代化, 不断谱写新时代中国特色社会主义新篇章, 奋力实现中华民族伟大复兴的中国梦。