

轻钢建筑系统

实用手册

陈 明 主编
吴 旻

同济大学出版社

轻 钢 建 筑 系 统 实 用 手 册

主编 陈明 吴旻

编委 唐鹏 朱平 伏万成

同济大学出版社

内容提要

本书在参考国外钢结构公司轻钢系统成熟经验的基础上,结合作者多年的工作实践经验,以通俗的文字、精美的图片,深入浅出地介绍了轻钢结构基本概念、结构的主要形式以及主要节点的常见做法。该书的出版为建筑设计院、钢结构公司、施工企业、大专院校以及投资建造钢结构工程的业主,提供了一本很好的轻钢建筑系统参考手册。

图书在版编目(CIP)数据

轻钢建筑系统实用手册/陈明,吴旻主编. —上海:同济大学出版社, 2004.3
ISBN 7-5608-2758-6

I. 轻… II. ①陈…②吴… III. 轻型钢结构—技术手册 IV. TU392.5-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2004)第001192号

轻钢建筑系统实用手册

陈明 吴旻 主编

责任编辑 缪临平 责任校对 徐 栩 封面设计 牛逢春

出 版	同济大学出版社
发 行	(上海四平路 1239 号 邮编 200092 电话 021-65985622)
经 销	全国各地新华书店
印 刷	上海精英彩色印务有限公司印刷
开 本	889mm × 1194mm 1/16
印 张	25.25
字 数	800000
印 数	1-5000
版 次	2004 年 3 月第 1 版 2004 年 3 月第 1 次印刷
书 号	ISBN7-5608-2758-6/TU·540
定 价	198.00 元

前 言

预制轻钢建筑(P.E.B.,Pre-Engineered Building),是指以预制的钢结构框架为主体结构,以彩色金属压型钢板作为围护体系,辅以专用的紧固件、保温棉、采光瓦、收边泛水等附件所构成的自重较轻的钢结构建筑。

轻钢结构建筑最早起源于美国,早在1940年轻钢建筑就作为一种产品在市场出现了,而发生在澳大利亚的两项技术革新,则使轻钢建筑系统发展成为世界性的产业。一项革新发生在1966年,澳大利亚的BHP公司发明了一种被称为COLORBOND的彩色钢板,这一项发明,使钢结构建筑彻底摆脱了“车棚”或“谷仓”的形象,真正成为丰富多彩的“建筑”;而在1976年发明的“镀铝锌”(ZINCALUME)技术,更是使轻钢建筑的寿命大大延长。到20世纪70年代,现代轻钢建筑的体系全部形成。一些国外的专业公司已经开发并形成了自己完善而独特的建筑系统。

在国外预制轻钢建筑进入中国之前,中国就已经开始了自己的轻钢建筑体系的研究。20世纪70~80年代,部分设计人员已经开始尝试全钢结构建筑;但由于钢产量的限制及设计方法陈旧,钢结构建筑在中国的发展步履维艰。

中国改革开放后,钢产量大幅度上升,也带来了钢结构建筑发展的机遇。与此同时,在20世纪80年代末,国外的轻钢建筑体系开始进入中国。在其后的十多年间,数不清的国外轻钢建筑厂商入驻中国,无数的本地轻钢建筑公司涌现。澳洲板、宝钢板、台湾板、韩国板……新名词不断出现;广东、上海、江苏、北京……新工程不断开工。在这一段时间,大批的技术人员被培养出来,行业内的产业链也逐渐形成。

进入20世纪90年代后期,国内开始编制了一些轻钢相关的规范、规程,推出了许多结构计算的软件,使结构计算有了新的依据和工具,大大缩小了国内外钢结构技术方面的差距。但是,在轻钢结构构造、围护系统方面,大多数国内公司都还没有形成自己的系统,或者系统性仍很不完善。相比国外轻钢系统公司,技术差距仍然十分明显。

由于市场竞争的逐步激烈,一些不能适应市场的企业逐渐被淘汰,还有一些企业凭借自身的资金及技术优势,确立了自己在国内预制轻钢建筑领域的地位。今天的中国预制轻钢建筑企业可分为以下三类:

1. 外商独资企业或由外商管理的合资企业

这些企业代表了国内预制轻钢建筑的最高水平,它们往往在国外有多年的经营管理经验,产品

已自成体系而且具有一定的风格——建筑产品的材质优良,加工精细,配件完善、精良;但相对比较保守,一般不愿意根据业主要求改变本公司的习惯做法,而且,市场价格相对较高。他们通常以材料供应商的身份参与工程项目。

2. 国内大型集团型企业

这些企业中也有不少职员接受过国外预制轻钢建筑公司的培训或参与过他们的项目,技术力量较强。他们的产品质量及管理力量均不弱于国外企业,而且乐于接受一些非标准建筑形式。但由于企业的发展历史较短,国内配套企业的不完善,使得一些建筑配件的质量有不尽如人意之处,故市场价格处于中间状态。他们通常以工程施工承包的形式参与工程项目。

3. 小型作坊式企业

这些企业多数为乡镇企业,经营方式灵活,价格低廉,但由于规模较小,无法形成配套体系,而且经营者的素质良莠不齐,使其产品质量大打折扣。

今天,中国预制轻钢建筑的从业者应当认识到,我们当前的任务是尽快完善自己的民族产业,从而赶上国外的预制轻钢建筑企业。这也是我们出版本书的目的。

本书的主要编者是长期在轻钢设计和施工第一线工作的工程技术人员,在轻钢结构和围护系统方面,积累了丰富的实践经验。通过借鉴国外系统的轻钢建筑资料,结合国内的实际情况,编译了本书,希望能够为国内蒸蒸日上的钢结构市场增加一本有价值的参考资料,也希望为国内轻钢公司走向系统化做一块铺路石。

在此,特别感谢沙特阿拉伯的 Zamil Steel 公司、卢森堡的 Astron 公司以及上海的 Best Steel 公司为我们提供相关的资料和素材。同时,感谢通用钢构公司李冬梅、包爱军,精英彩色印务有限公司的牛逢春以及同济大学出版社的缪临平副编审在本书编写过程中给予的大力支持。

鉴于编者水平有限,且时间仓促,本书中疏漏和不足之处,恳请读者批评指正。批评意见请发邮件至: pebmanual@vip.163.com; 以便我们再版时修改。

本书网址: <http://www.PEBBBS.com>.

《轻钢建筑系统实用手册》编委会

2003 年金秋十月

目 录

第1章 轻钢建筑概念	1	第5章 轻钢建筑的其他结构形式	71
1.1 工业建筑设计的历史	2	5.1 概述	72
1.2 场地	3	5.2 单坡建筑系统	73
1.3 道路和通道	4	5.3 多屋脊建筑系统	75
1.4 停车场	5	5.4 钢屋面建筑系统	78
1.5 景观	6	5.5 轻钢-混凝土组合屋面建筑系统	81
1.6 内部空间的划分	8	5.6 低层钢结构建筑系统	84
1.7 建筑学通用规则	9	第6章 次结构系统	89
1.8 通用的建筑比例	10	6.1 概述	90
1.9 附属建筑物	11	6.2 冷弯型钢的截面特性	91
1.10 墙和立面	12	6.3 次结构节点详图	95
1.11 窗	15	第7章 附属结构系统	99
1.12 门	16	7.1 概述	100
1.13 颜色	17	7.2 抗风拉条(支撑)	101
1.14 照明	21	7.3 山墙	104
1.15 企业标志	22	7.4 托梁	119
1.16 接待处	23	7.5 伸缩缝	124
第2章 预制轻钢建筑常用术语	25	7.6 轻钢与混凝土和砖墙的连接	128
2.1 常用术语	26	第8章 单层彩钢板	131
2.2 常用术语的英文缩写	45	8.1 概述	132
第3章 设计指标	47	8.2 彩色钢板性能及技术指标	133
3.1 概述	48	8.2.1 彩色钢板的镀层	133
3.2 轻钢建筑设计的常用规范与标准	49	8.2.2 彩色钢板的涂层	134
3.3 设计荷载取值	52	8.2.3 彩色钢板的选用	135
3.4 结构变形控制	58	8.2.4 彩色钢板质量的检验、评定方法	138
3.5 钢结构计算软件介绍	59	8.2.5 彩色钢板的常用涂层颜色	139
第4章 轻钢建筑的常用结构形式	61	8.3 常用彩色钢板板型及性能	140
4.1 概述	62	8.3.1 概述	140
4.2 单跨建筑	63	8.3.2 锁螺钉板	141
4.3 多跨建筑	65	8.3.3 直立缝锁边板	145
4.4 直立柱单跨建筑	68	8.3.4 隐藏式暗扣板	150
4.5 毗屋	69	8.3.5 楼承板	154

8.4 屋、墙面外层板构造节点	156	13.4 门窗洞口	286
8.5 屋、墙面内衬板构造节点	159	13.5 通风器	290
第9章 彩钢夹芯板	169	13.5.1 概述	290
9.1 概述	170	13.5.2 重力式通风器	293
9.2 现场复合的彩钢夹芯板	171	13.5.3 强制式通风器	299
9.3 工厂复合的彩钢夹芯板	174	13.6 百叶窗	302
第10章 彩钢板附件	181	13.6.1 概述	302
10.1 概述	182	13.6.2 固定式百叶窗	303
10.2 圆弧形檐口	183	13.6.3 可调节百叶窗	305
10.3 收边及泛水	185	13.7 屋面开口底座	307
10.4 天沟及落水管	188	13.8 采光板	310
第11章 其他附属结构系统	197	13.9 吊顶	313
11.1 概述	198	第14章 保温	315
11.2 屋面挑檐	199	14.1 概述	316
11.3 雨篷	208	14.2 离心玻璃棉	317
11.4 女儿墙	212	14.3 保温棉附件	322
11.5 内隔断	219	第15章 各种配件	323
11.6 吊车	224	15.1 地脚锚栓	324
11.7 屋面气楼	231	15.2 扭剪型高强度螺栓	326
第12章 楼层系统	233	15.3 六角头高强度螺栓	327
12.1 概述	234	15.4 圆柱头焊钉	328
12.2 夹层	235	15.5 自攻钉	329
12.3 空腹钢桁架	241	15.6 普通C级六角头螺栓	330
12.4 屋面的平台	250	15.7 抽芯拉铆钉	332
12.5 检修天桥和走道	252	15.8 泡沫堵头	333
12.6 楼梯	259	15.9 胶泥	334
12.7 扶手	267	15.10 硅胶	335
12.8 爬梯	270	15.11 管道盖片	336
12.9 钢格栅	273	第16章 特种结构	337
12.10 花纹钢板	274	16.1 概述	338
第13章 建筑附件	275	16.2 停车棚	339
13.1 概述	276	16.3 加油站	347
13.2 推拉门	277	16.4 小跨度简易房	353
13.3 卷帘门	282	16.5 散料仓	355
		16.6 飞机库	358

第 17 章 钢结构表面处理	363
17.1 概述	364
17.2 防腐涂装的要素	365
17.3 表面处理	367
17.4 涂料的构成	370
第 18 章 钢结构防火处理	371
18.1 概述	372
18.2 被动防火系统	373
18.3 消防喷淋系统	375
18.4 防火探测及报警系统	376
第 19 章 钢结构安装	377
19.1 概述	378
19.2 工程开工前的准备	379
19.3 基础、地脚螺栓的复核	380
19.4 材料清点、验收、卸货、堆放	381
19.5 主次钢结构的安装	382
19.6 围护系统的安装	390
19.7 收边系统的安装	393
19.8 最后检查	395

轻钢建筑概念

1.1	工业建筑设计的历史·····	2
1.2	场地·····	3
1.3	道路和通道·····	4
1.4	停车场·····	5
1.5	景观·····	6
1.6	内部空间的划分·····	8
1.7	建筑学通用规则·····	9
1.8	通用的建筑比例·····	10
1.9	附属建筑物·····	11
1.10	墙和立面·····	12
1.11	窗·····	15
1.12	门·····	16
1.13	颜色·····	17
1.14	照明·····	21
1.15	企业标志·····	22
1.16	接待处·····	23

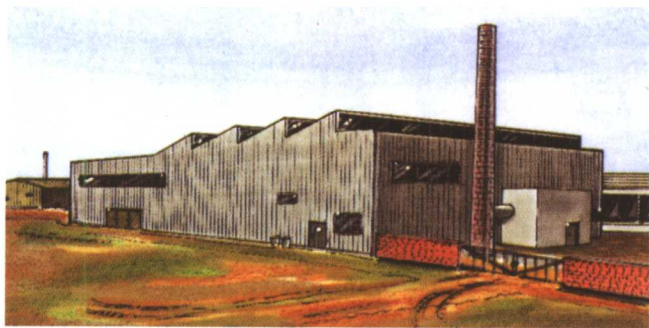
1.1 工业建筑设计的历史

早在19世纪西方工业革命时期,工业建筑就以全新的结构形式和外观出现在工业化的发展进程中,并且得到了极大的发展。这些工业建筑出现的原因一方面在于材料科学和新的建筑技术有了很大的发展(比如,当前钢结构的使用使得建筑的净跨可以达到100m以上,而这在新的钢材冶炼技术出现之前还是天方夜谭),另一方面,人们对建筑舒适性的要求也大大提高,人们更趋向于改造环境来满足自身的要求,而不像之前仅仅是一味地去适应它。当然,这些建筑出现的最根本原因还是现代社会对工业厂房功能需求的转变,这是由作坊型的小规模生产方式向流水线式的大规模生产方式的转变。

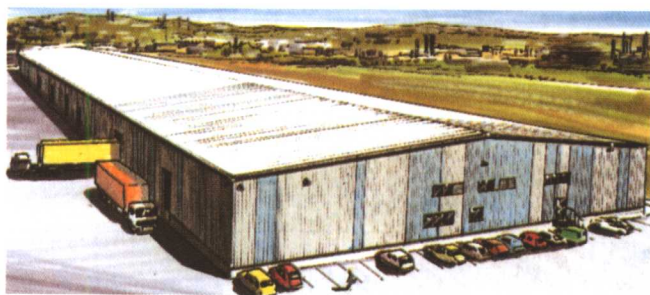
长期以来,工业建筑仅仅被当作厂房、仓库等用途,它的功能也局限于为工厂的工人及设备遮风避雨,以及为生产原料和成品提供保护。有些“厂房”还常常因为成为当地的污染源而引来许多纠纷,因为这些原因,它们常被建在人烟稀少之处,这样的建筑总是形象猥琐地隐藏在肮脏的角落里。

20世纪60年代,一些新材料如彩色钢板的使用,将色彩的概念引入了工业建筑,它们不但将建筑学的原理,而且将美学的概念融入到了工业建筑中去。

但真正对这些工业建筑的发展起决定性作用的,是建筑形象在企业经营活动中的地位发生了改变,建



早期的工业建筑



现代化的轻钢工业建筑

筑物本身越来越代表了企业的形象和实力。随着企业管理人员素质的提高,企业家们清楚地认识到这样的变化。

随着科学技术的发展,工业生产的过程越来越清洁,它们也就越来越接近人们的日常生活。工业区和居民区渐渐地融合,体现了人们更加需要一个优美、舒适的工作环境。今天,工业企业已经成为了乡镇或城市社区组成的一部分。

现在,公司的总裁们可以在自己的工厂里拥有一间自己的办公室,在优美的环境里与自己的员工分享工作时光。他们知道,自己的厂房就像自己的名片一样,既直观又醒目。



美观的现代化工业建筑

1.2 场地

厂址的选择决定了将来厂区环境是否舒适、安全,交通及通讯是否便捷,因此,场地的重要性不可忽视。

场地的特性需要仔细地考察,一些考虑不周的决定将会在今后的建造过程中带来很大的麻烦。因此,在场地选择时应全面收集这片土地的资料,包括勘察报告、市政管网路线图及环境考察报告等。

在考虑建筑物坐落方位时,应考虑到建筑将来扩展的可能性。而且,如有可能,应尽量将厂址选在交通便捷之处(如公路、铁路、机场附近)。



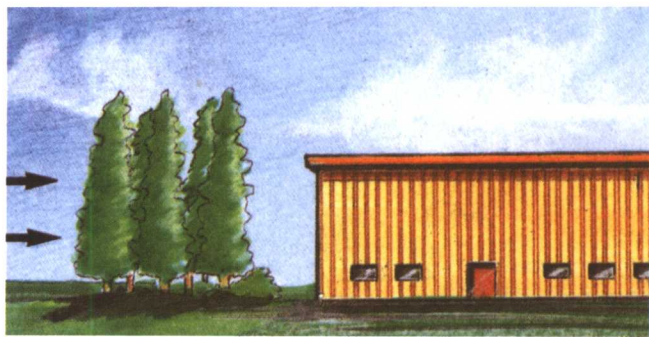
场地的选择

厂区土质的情况会直接影响到基础工程的工作量并因此而影响整个工程的造价。

建筑物的朝向也非常重要,需要考虑当地的气候情况,如办公室的玻璃幕墙在热带地区应朝向北面,而在寒带地区,则应朝向南面。如果条件限制无法做到朝向的安排,则应在窗上加装遮阳的百叶帘或挡风的窗帘。

同时,当地的常年风向也会影响建筑的朝向,在常年风向的上风处种植高大的树木可以缓解强风对建筑的影响。主要的货物通道不应设置在常年风向的位置上,以免穿堂风对建筑使用造成影响。

场地的布置对于功能区域的划分也是至关重要的。



用树来遮挡风

建筑物、停车场、道路、人行道、绿化、水系及未来的扩建区域等都需要得到合理的规划。

下面提出一些应当注意的事项:

- (1) 预留为紧急救援所准备的道路。
- (2) 预留生产设备进出厂房所需道路。
- (3) 将设备管线尽可能地埋入地下,如水管、电缆等。
- (4) 将场地用围栏封闭。
- (5) 注意废弃物的存放和处理,一些有毒的污染物会对当地环境造成极大的损害。
- (6) 场地的选择应当考虑到生态环境和地质因素,在建造过程中,这将对项目投资产生直接的影响。
- (7) 在项目正式实施前,应当听取当地专家及权威人士的意见。



建筑在场地中的布置示意

1.3 道路和通道

厂区内的道路、通道及停车场的空间布置非常重要,它是来访者对企业的第一印象,也直接体现了一个企业的管理和组织能力。

虽然预制轻钢建筑本身的扩建非常容易,但在厂区道路布置时要充分考虑未来的发展用地,以避免为将来的扩建带来麻烦。

如有可能,需将人行道与车行道分开,也可将客车与货车的入口、道路分开。如果场地受到限制,那么,至少也需要将机动车的入口及出口分别设置,以免产生拥堵现象。

在某些有条件的建筑中,局部或全部设计地下室或半地下室的停车场是解决停车问题的有效办法。

停车场的地面选择绿化处理当然比简单地使用混凝土地坪效果更好,但也应当考虑因此而带来的较高的养护费用。

如果建筑的使用功能并非仓库或物流中心,那么,应当将装卸区域设置在厂区的较隐蔽处。

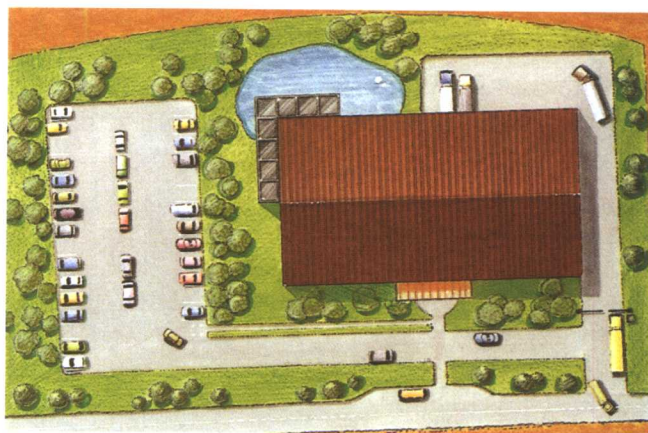
厂区布置需考虑宽体货车及急救车辆的出入通道。

此外,残疾人需要特殊的通道。

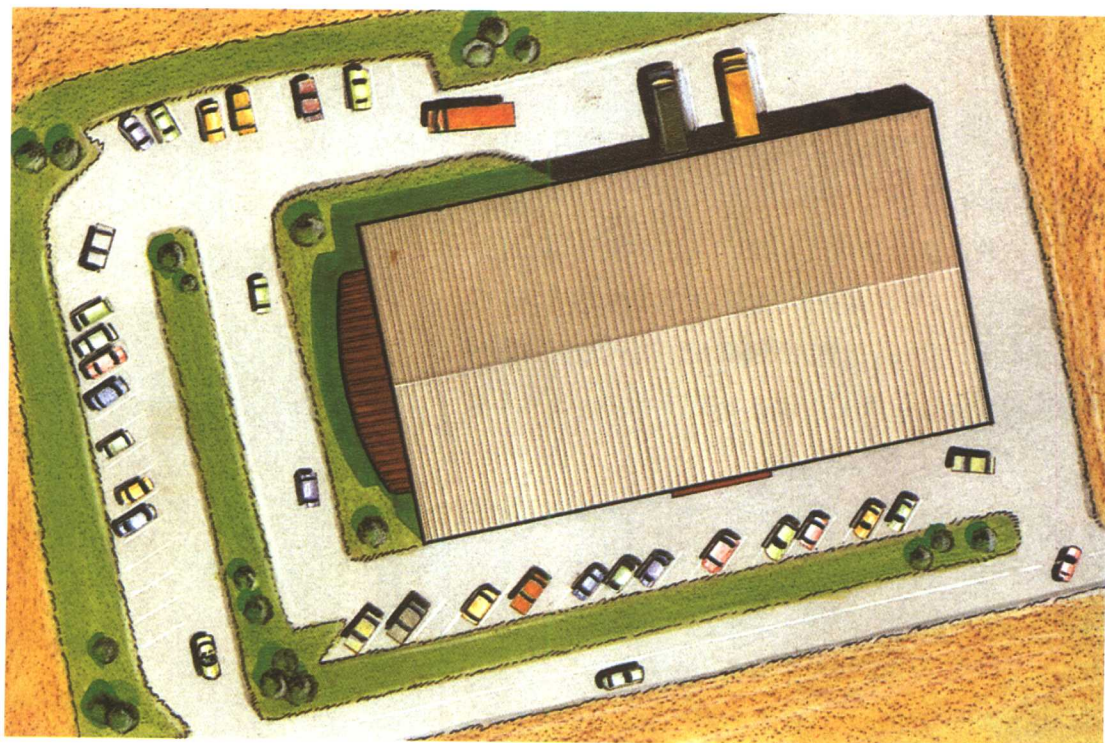
假如场地很小,可通过传送带装卸货物,以避免车辆、货物的倒运或停在路边的绿化带上。

(1) 如果在危急时刻厂区道路发生拥堵,可能会危及人身安全,并会因此而引起法律责任。

(2) 每个企业都会产生废物,必须保证废料的储运安全及洁净。



客货车分流示意



混合车道示意

1.4 停车场

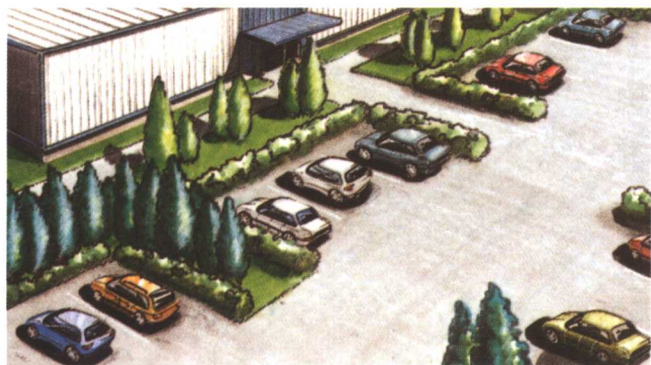
布置停车场有以下两种方法：

靠近建筑物以减小步行距离，或远离建筑物以保护建筑周围的绿化并有效地减少厂房附近的车流量。

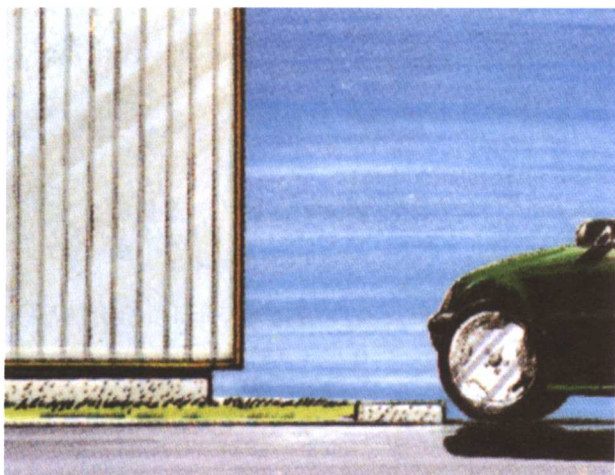
然而，应当尽量避免将停车场布置在紧靠厂房的地方，这将损害企业形象，而且，也有可能对厂房造成损坏。发动机的噪音、开关车门的声音及汽车玻璃的反光都会对生产环境造成不利的影响。

如果厂房需要扩建，应考虑相应的停车场位置，而原有的停车场有可能因此移位。

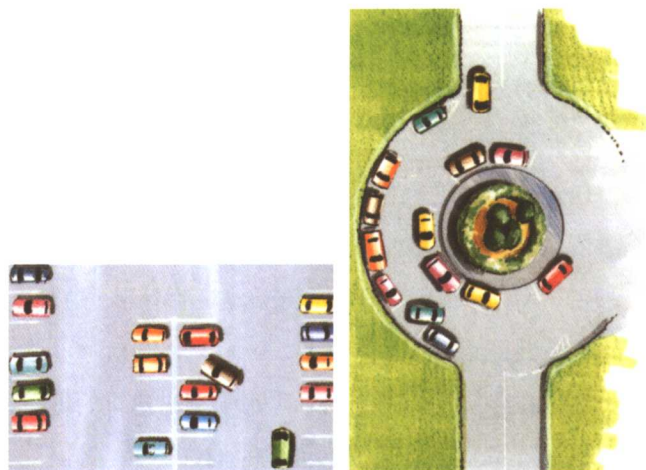
在条件具备的情况下，停车场内应设置步行道以将人车分流，并用树篱或灌木来划分停车区域。



植物掩映中的车位



人行道

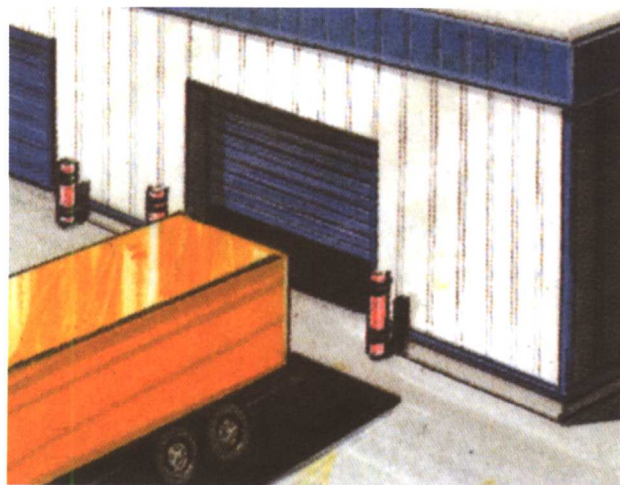


车位的布置方法

在绿化带和停车场间的过渡地带可铺设植草砖，这样，草可以在其中生长而不会被压坏。停车场应当设有醒目的标志，并避开车道、参观者、货物通道和紧急通道（消防及急救），保证地下停车库出入口坡道的坡度符合当地设计规范的要求。

分配给职员、参观者、供货商的停车位数量应与企业的生产特点及规模相当。

最好能在建筑物适当的地方设置一些防撞设施，以避免建筑物受到撞击而产生破坏。



门侧防撞杆

1.5 景观

如今的工厂已经越来越成为一种生活而非生产的设施,因为这个原因,厂区的室内外环境成为了考察企业价值的重要因素。

建筑物良好的室内环境质量,可以激励员工的工作热情,提高工作效率,为企业带来良好的社会生态效应,而厂区的外在环境则由造景、建筑物外形、色彩和周边环境共同组成。

种植在建筑物周围的树木可用来突出建筑的造型,同时,也可用来遮掩某些不美观的构筑物。

在建筑周围植树有许多优点:

(1) 用自然或人工种植树木的边际线来打断建筑物单调的轮廓,或隐蔽一些看上去太过显眼的建筑。

(2) 绿化将在感官上使场地的进深放大,从而使有限的场地显得较大。

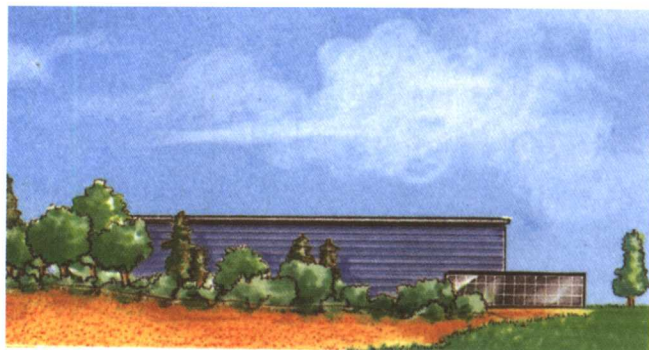
绿化植物的选择应结合土壤的情况(干性或湿性,酸性或碱性土壤)以及当地的气候和地域位置。选择种植适当的植物方可使它们生长茂盛,从而达到美化环境的作用。

墙根处低矮的灌木用来连接间断的绿化植物,但这些灌木需要与建筑外墙离开一个适当的距离,以避免它们接触到外墙的彩钢板。

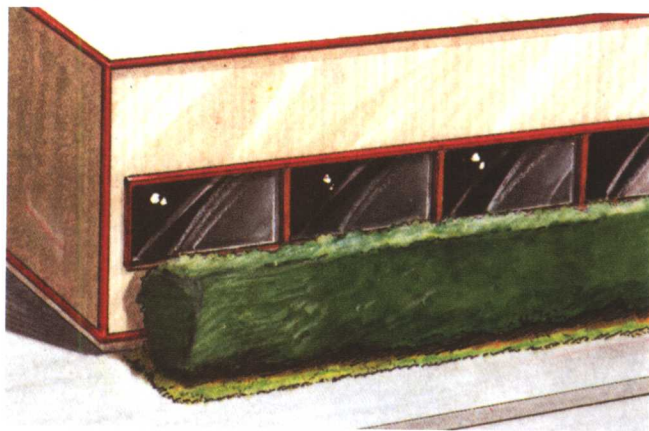
大面积的空地种草较为适宜,相对较小的区域可种植一些不需太多养护的地衣植物。



绿化与建筑应相隔一定距离



建筑物周围的绿化



用灌木来遮挡视线

大多数绿化公司都会在完成绿化工作后签订长期的养护合同,这份合同的重要性决不低于绿化合同本身——任何绿化在缺少养护的情况下,很快便会失去原有的效果。

在窗下种植低矮的灌木可以用来遮掩室内空间,使外人无法靠近窗户来窥视室内的情况。

不言而喻,当窗户开向绿化的空间时,会为人们带来愉悦的心情。

1.5 景观

如果条件允许，停车场可以设置在离开建筑物的空地上，并用植物隐蔽。

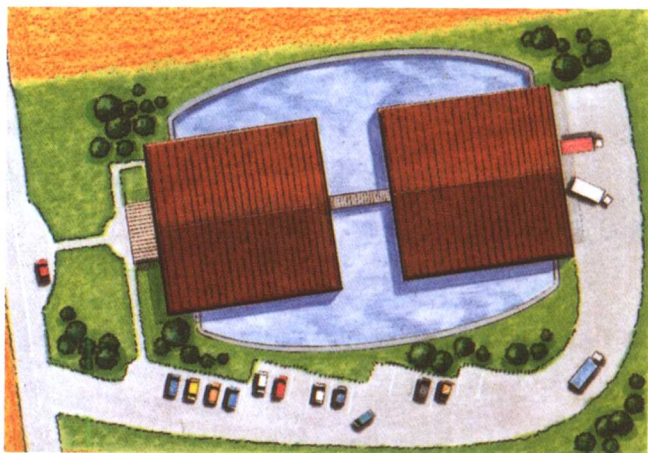
水是工业建筑中不可缺少的自然因素，它使环境更为优美，并带来新鲜的空气及平静的气氛。

露天水库是不错的选择，但与之相对的是它的维护工作量较大。

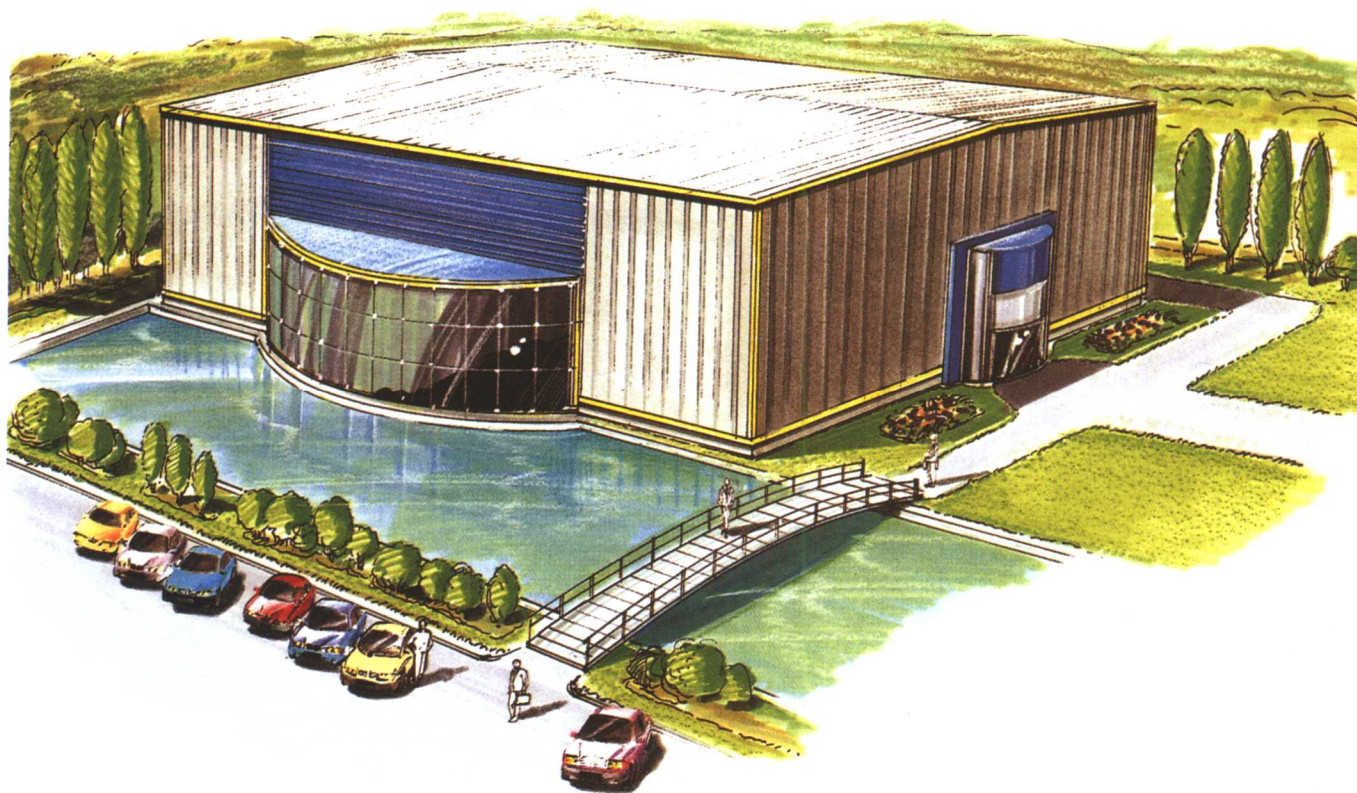
根据环境的情况，在两段建筑间修建防火墙可以避免将一座建筑因防火分区的要求而被分割为两座建筑。

灯光的照明可实现建筑物的夜间效果，灯具可隐蔽于植物中间或水草下面。

总的来说，在建筑和绿化间应创造一种和谐的关系，从事这样工作的人被称为专业景观设计师。



两个建筑以桥连接



临水的建筑

1.6 内部空间的划分

显然,内部空间的划分是建筑师在进行厂房设计时需要考虑的首要因素,它反映了建筑内部的功能分区:办公部门、通道和货流路线。它包含面积、体积和外形等信息。作为最终的用户,可以从以下几个方面来明确建筑的使用要求:

(1) 人体工程学:建筑内部的空间划分应当满足人体工程学的要求,以使建筑的使用者在这样的空间内感觉到舒适。

(2) 建筑材料:使用什么样的建筑材料决定了建筑的造型及造价。

(3) 部门的分配:不同部门对空间的要求是不同的,须确定需要独立用房的部门。

(4) 人和货物的流动:组织好建筑内的物流线路,可使用传送带、吊车、叉车等。

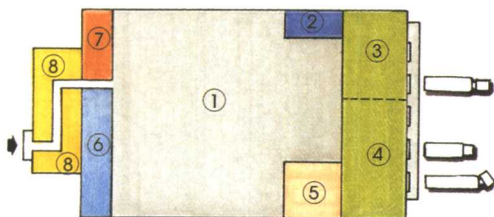
(5) 通道:须保持通道的畅通及不会相互干扰。

(6) 工艺要求:如电缆、空压管、给排水、风管等的布置也会影响建筑内部的划分。

(7) 卫生间:设置应满足当地规范的要求。

在规划时,需要考虑到建筑今后的扩展空间,某些办公室的隔墙是很容易拆除并移位的,但卫生间的位置一般是固定而不可改变的。

安全问题,在建筑内部空间划分时必须事先考虑人员疏散、消防通道等设施。

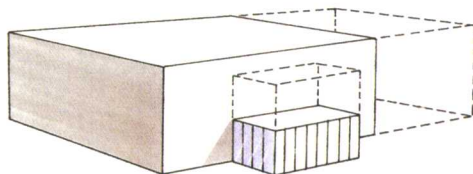


空间组织示意图

① 工厂车间; ② 锅炉房; ③ 卸货区; ④ 发运区; ⑤ 储存区; ⑥ 技术办公室; ⑦ 卫生间; ⑧ 行政办公室、食堂等。

为各种形式的建筑建立一份问卷档案是一个好主意,记录在案的问题都会无一遗漏地被认真考虑,而且

可时时参照执行(从空调房到私人储物柜的数量,从通道的宽度到办公室的面积等)。



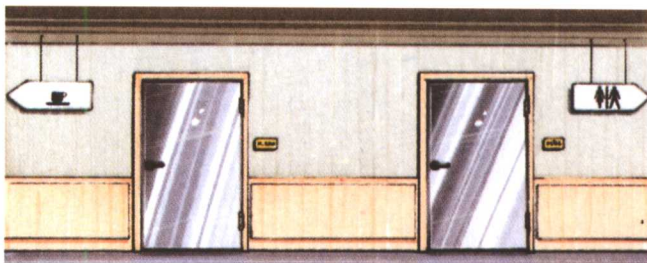
空间组织示意图

当然,每个不同的建筑有不同的情况,比如,一些企业的管理人员需要通过办公室的大玻璃窗观察生产的情况,另一些厂房则需要将办公区域远离机器。要注意避免对办公区域的干扰,如不要将空调主机或空压房布置在办公室附近,办公区域需要有良好的隔音等。

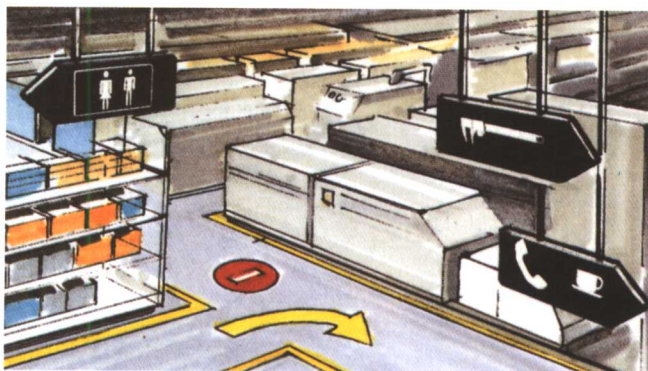
如条件允许,将员工通道与参观通道分开设置。

作为一般规律,需将厂房划分为不同的工段或者不同等级的区域。

确保为员工和参观者准备的路标正确安置,这反映了企业良好的组织管理。

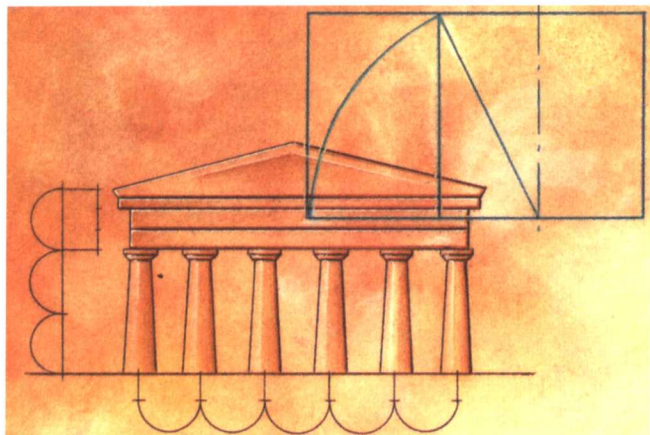


地面及上部指示牌



走廊及办公室的指示牌

1.7 建筑学通用规则



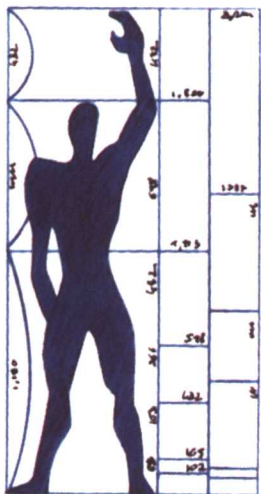
古典建筑的比例

如同其他各类建筑一样,建筑的美感,韵律和协调也同样适用于工业建筑,几个世纪以来,建筑师们不断地尝试着找出决定建筑比例和关系的规律。

古典建筑(从古代到19世纪)从本质上来说是注重协调(如黄金矩形的定义)而不太考虑人的因素(如比例、习惯等),常常孤立地使用象征的表现方法,而同时代的建筑则倾向于一些特定的比例规则,如:

(1) 如果结构需要,建筑服从结构,柱间距和建筑模数的确定必须服从建筑材料的强度和尺寸。

(2) 内部空间的布置相对狭小。



列·考布希尔人体模数

19世纪之后,现代建筑的概念开始萌芽,在“列·考布希尔”的“模数”中定义了基本的人体比例(虽然这一比例仍来源于黄金矩形的概念)。

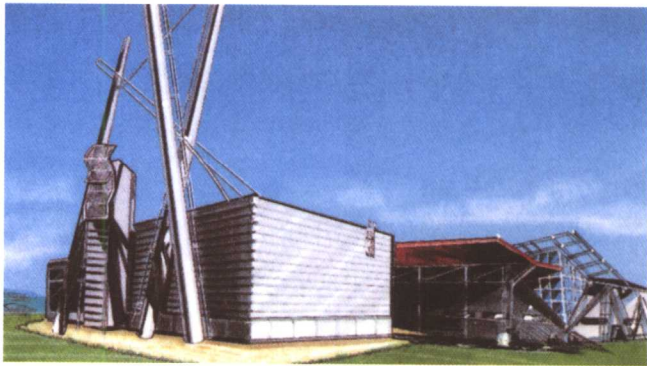
建筑的和谐是由视觉的平衡及不同参数的组合所构成的。尽管这些参数是主观的,但它们的最佳组合构成了建筑的魅力。

这些参数包括:

- (1) 立面的比例,即高和宽的比例。
- (2) 门窗的位置、数量及大小。
- (3) 选用材料和颜色的搭配。
- (4) 各种建筑元件的比例,如屋面、墙面、女儿墙、檐口、地下室等。
- (5) 附房的大小和比例,如建筑入口、办公室、延伸区等。
- (6) 建筑装潢的档次和质量。

一个成功的建筑,除了它吸引人的外观以外,也要组合如舒适、安全、易于管理等内在功能。建筑的美感也可以在建筑的对称与不对称、彩色与单色的对比中得到加强。当然,这只是一个欣赏角度的问题,一面毫无装饰的外墙可以给人带来美感,而在一面墙上设置许多的门窗也可以提供律动的美感。

需要说明的是,一些现代建筑显示了其在一些特定的场合,建筑比例的一般规律也可以被突破。



某奥地利工业建筑