

建筑工程工程造价指导金典系列

金属结构制作与安装、 构件运输与安装工程

◎张国栋 主编



 河南科学技术出版社

建筑工程工程造价指导金典系列

金属结构制作与安装、 构件运输与安装工程

张国栋 主编

河南科学技术出版社

· 郑州 ·

内 容 提 要

本书是建筑工程工程造价指导金典系列之一。

本书内容分为名词术语概述,相关公式及数据汇总,相关实例解析,疑难点、易错点提示,阐述了金属结构制作与安装、构件运输与安装工程造价的各项内容,并结合《建设工程工程量清单计价规范》(GB 50500—2008)“建筑工程工程量清单项目及计算规则”,以一例一图一解的方法,对金属结构制作与安装、构件运输与安装工程各分项的工程量计算方法作了较详细的解答说明。

本书可供工程造价初学者自学,也可供建筑工程造价相关专业的师生练习使用。

图书在版编目(CIP)数据

金属结构制作与安装、构件运输与安装工程/张国栋主编. —郑州:
河南科学技术出版社,2010.9
(建筑工程工程造价指导金典系列)
ISBN 978-7-5349-4459-8

I. ①金… II. ①张… III. ①金属结构-建筑工程-工程造价 IV.
①TU723.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 226934 号

出版发行:河南科学技术出版社

地址:郑州市经五路 66 号 邮编:450002

电话:(0371) 65737028 65788613

网址:www.hnstp.cn

责任编辑:赵小云

责任校对:柯 姣

封面设计:宋贺峰

版式设计:栾亚平

责任印制:朱 飞

印 刷:河南省瑞光印务股份有限公司

经 销:全国新华书店

幅面尺寸:185mm×260mm 印张:16.25 字数:393 千字

版 次:2010 年 10 月第 1 版 2010 年 10 月第 1 次印刷

定 价:41.00 元

如发现印、装质量问题,影响阅读,请与出版社联系。

本书编委会

主编 张国栋

参编 郭兴家 文 明 张汉林 陆智琴
张文怡 张学军 陈劲良 张 婷
王 全 王泽君 张 选 张书娥
陶国亮 陶伟军 陶小芳 张书玲
陈书森 陈亚男 陈亚儒 张国强
王年春 张志刚 文汉阳 张国彦

前 言

为了帮助建筑工程造价工作者解决实际操作过程中经常遇到的问题以及加深对中华人民共和国住房和城乡建设部新颁布的《建设工程工程量清单计价规范》(GB 50500—2008)的理解和应用,我们特组织编写了此书。

本书编写时参考了《建设工程工程量清单计价规范》(GB 50500—2008)中的“建筑工程工程量清单项目及计算规则”,以实例阐述了金属结构制作与安装、构件运输与安装工程各分项工程的工程量计算方法,同时简要说明了工程量清单与定额的区别,其目的是帮助工程造价人员解决实际操作问题,提高工作效率。

本书立足于理论联系实际,实例丰富,深入浅出,以达到学以致用目的。其具有以下三大特点:

(1)新,即捕捉《建设工程工程量清单计价规范》的最新信息,对新规范中出现的新情况、新问题加以分析,使实践工作者能及时了解新规范的最新动态,跟上实际操作步伐。

(2)全,即内容全面,将金属结构制作与安装、构件运输与安装工程所涉及的知识,用通俗易懂的语言和必要的图表,并辅以实例进行说明,以便读者学习。

(3)实操性强,即主要以实例说明实际操作中的有关问题及解决方法,便于提高读者的实际操作水平。

本书在编写过程中得到了许多同行的支持与帮助,在此表示感谢。由于编者水平有限和时间的限制,书中难免有错误和不妥之处,望广大读者批评指正。如有疑问,请登录 www.gclqd.com(工程量清单计价网)或 www.jbjsys.com(基本建设预算网)或 www.jbjszj.com(基本建设造价网)或 www.gczjy.com(工程造价员考试培训网),或发邮件至 zz6219@163.com 或 dlwhgs@tom.com 与编者联系。

编 者

目 录

第一章	名词术语概述	(1)
第二章	相关公式及数据汇总	(52)
第三章	相关实例解析	(141)
第四章	疑难点、易错点提示	(242)

第一章 名词术语概述

第一节 金属结构制作与安装工作

1. 钢屋架:主要承受横向荷载作用的格构式受弯件。由直杆相关连接组成,各杆件一般只承受轴心拉力或轴心压力,截面上应力分布均匀,材料能充分发挥作用。屋架按制作材料分为钢筋混凝土屋架或屋面梁、钢屋架、木屋架和钢木屋架。钢屋架采用的形式如图 1-1 所示。

钢屋架通常由两部分组成,一部分是承重构件;一部分是支撑构件,用来组成承重体系,以承受和传递荷载,通常由屋架和柱子组成平面框架。把作用于屋盖和柱子上的荷载传到地基上。支撑构件除一部分参与传递水平荷载外,主要是用来联系承重构件,整个结构形成一个稳定的体系。见表 1-1。

表 1-1 钢屋架材料表

构件编号	零件号	断面	长度 /mm	数量		质量/kg		
				正	反	每个	共计	合计
GWJ21- 1A1-榀	1	L 100 × 80 × 8	10840	2	2	115.5	462	
	2	L 100 × 80 × 6	10310	2		86.2	345	
	3	L 63 × 5	1860	4		9.0	36	
	4	L 100 × 80 × 6	2260	4		18.9	76	
	5	L 56 × 5	3380	4		10.1	40	
	6	L 50 × 5	2130	4		8.0	32	
	7	L 75 × 5	2600	4		15.1	60	
	8	L 50 × 5	2050	4		10.0	40	
	9	L 50 × 5	2430	4		9.2	37	
	10	L 56 × 5	2870	4		12.2	49	
	11	L 56 × 5	2900	4		12.3	49	
	12	L 50 × 5	2730	4		1.3	14	
	13	L 63 × 5	2950	2		14.2	28	
	14	L 63 × 5	2950	1		14.2	28	
	15	L 63 × 5	2870	2	1	13.8	28	

(续)

构件编号	零件号	断面	长度 /mm	数量		重量/kg		
				正	反	每个	共计	合计
GWJ21- 1A1-框	16	L 100 × 80 × 8	420	2		4.6	9	
	17	L 100 × 80 × 8	420	2		3.6	7	
	18	— 15 × 8	195	2		1.8	4	
	19	— 340 × 10	480	2		12.8	26	
	20	— 300 × 20	380	2		17.9	36	
	21	— 80 × 8	480	4		2.4	10	
	22	— 80 × 8	135	4		0.7	3	
	23	— 100 × 2	100	4		1.6	6	
	24	— 260 × 8	370	2		6.0	12	
	25	— 280 × 8	330	2		5.8	12	
	26	— 160 × 8	190	6		1.9	12	
	27	— 220 × 8	270	2		3.7	7	
	28	— 250 × 8	390	2		6.1	12	
	29	— 220 × 8	240	2		3.3	7	
	30	— 200 × 8	290	2		4.7	9	
	31	— 370 × 8	380	1		8.8	9	
	32	— 200 × 8	300	1		3.8	4	
	33	— 60 × 8	100	29		0.4	12	
	34	— 60 × 8	85	48		0.3	14	
	35	— 60 × 8	120	4		0.5	2	
	36	— 70 × 8	90	16		0.4	6	
	37	— 135 × 8	205	2		1.7	8	
	38	— 140 × 8	10	2		1.8	4	
	39	— 145 × 8	220	4		2.0	8	
	40	— 135 × 8	195	4		1.7	7	
	41	— 155 × 8	215	8		2.1	17	
	42	— 145 × 8	215	4		2.0	8	
合计				1616kg				

2. 轻钢屋架:钢屋架在 1t 以内者,且用小型角钢或用钢筋、管材作为支撑拉杆材的钢屋架为轻钢屋架。

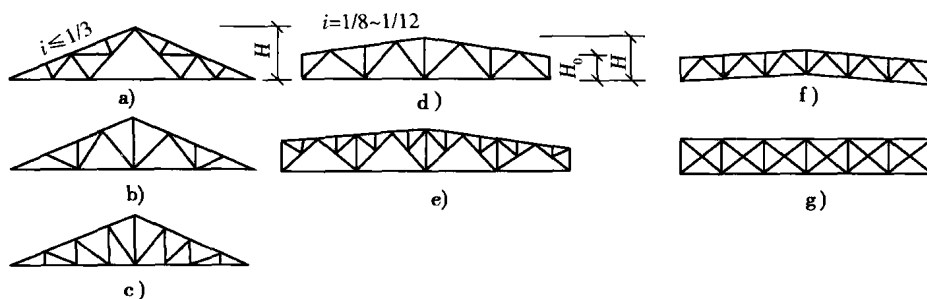


图 1-1 钢屋架的外形示意图

a)、b)、c) 三角形屋架 d)、e) 梯形屋架 f)、g) 平行弦屋架

3. 钢材的种类繁多,性能各异,在钢结构中常用的有碳素结构钢和低合金结构钢。

(1) **碳素结构钢:**根据现行的国家标准《碳素结构钢》(GB 700—88)的规定,将碳素结构钢分为 Q195、Q215、Q235、Q255 和 Q275 五种牌号,其中 Q 是屈服强度中屈字汉语拼音的首字母,后接的阿拉伯数字表示屈服强度的大小,单位为 N/mm^2 。阿拉伯数字越大,含碳量越大,强度和硬度越大,塑性越低。由于碳素结构钢冶炼容易,成本低廉,并有良好的加工性能,所以使用较广泛,其中 Q235 在使用、加工和焊接方面的性能都比较好,是钢结构常用钢材品种之一。

碳素结构钢由平炉或氧气顶吹转炉冶炼。交货时供方应提供力学性能(机械性能)质保书,其内容为:屈服强度(f_y)、极限强度(f_u)和伸长率(δ_5 或 δ_{10})。还要提供化学成分质保书,其内容为:碳(C)、锰(Mn)、硅(Si)、硫(S)和磷(P)等含量。

钢材根据脱氧程度的不同分为镇静钢、半镇静钢、沸腾钢和特殊镇静钢,并用汉字拼音字母分别表示为 Z、B、F 和 TZ。现将 Q235 钢表示法举例如下:

Q235A——屈服强度为 $235\text{N}/\text{mm}^2$, A 级镇静钢

Q235AF——屈服强度为 $235\text{N}/\text{mm}^2$, A 级沸腾钢

Q235Bb——屈服强度为 $235\text{N}/\text{mm}^2$, B 级半镇静钢

Q235D——屈服强度为 $235\text{N}/\text{mm}^2$, D 级镇静钢

Q235C——屈服强度为 $235\text{N}/\text{mm}^2$, C 级镇静钢

(2) **低合金钢:**在普通碳素钢中添加一种或几种少量合金元素,总量低于 5%,故称低合金钢。

(3) **优质碳素结构钢:**碳素钢经过热处理(如调质处理和正火处理)得到的优质钢。优质碳素结构钢与碳素结构钢的主要区别在于钢中含杂质元素较少,硫、磷含量都不大于 0.035%,并且严格限制其他缺陷。所以这种钢材具有较好的综合性能。根据《优质碳素结构钢技术条件》(GB 699—88),共有 31 种品种。例如用于制造高强度螺栓的 45 号优质碳素钢,就是通过调质处理提高强度的。低合金钢也可通过调质处理来进一步提高其强度。

(4) **优质钢丝绳:**由高强度钢丝组成,钢丝是由经处理的优质碳素钢经多次冷拔而成,其质量要求比较严格,不但要限制其硫、磷含量,而且对铬、镍含量也要控制,钢丝抗拉强度为 $1570 \sim 1770\text{N}/\text{mm}^2$ 。

圆股钢丝绳按股数和股外层钢丝的数目分类,其截面规格用数字表示如 6×7 、 $6 \times 19S$ 、 $8 \times 19S$ 、 17×7 、 34×7 等。前者表示股数,后者表示每股由几根钢丝组成,如 6×7 表示由6股钢丝束组成,每股有7根钢丝。

钢丝绳按捻法分为右交互捻、左交互捻、右同向捻、左同向捻等4种,如图1-2所示。第1、2两种捻法中,外表面的钢丝与绳的纵轴平行,第3、4种则是倾斜的。

4. 冷弯薄壁型钢:采用薄钢板冷轧而制成,其截面形式及尺寸按合理方案设计。薄壁型钢能充分利用钢材的强度,节约钢材,在轻钢结构中得到广泛应用。冷弯薄壁型钢的壁厚一般为1.5~12mm,国外已发展到25mm,但承重结构受力构件的壁厚不宜小于2mm。常用冷弯薄壁型钢的型式如图1-3所示。

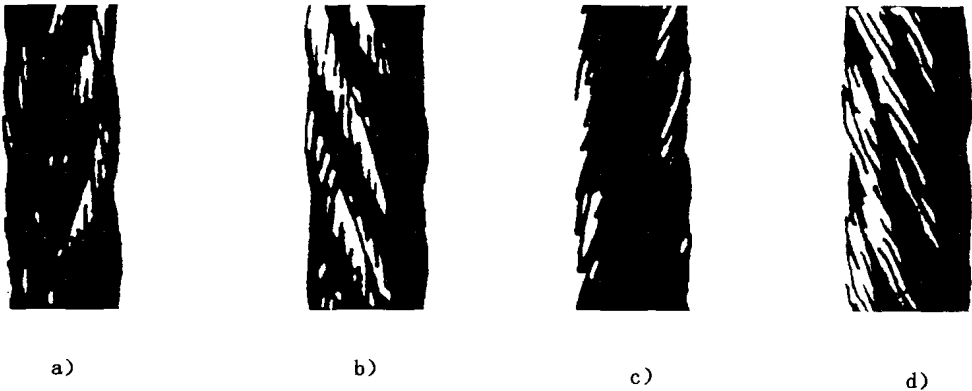


图 1-2 钢丝绳的捻法

a)右交互捻 b)左交互捻 c)右同向捻 d)左同向捻

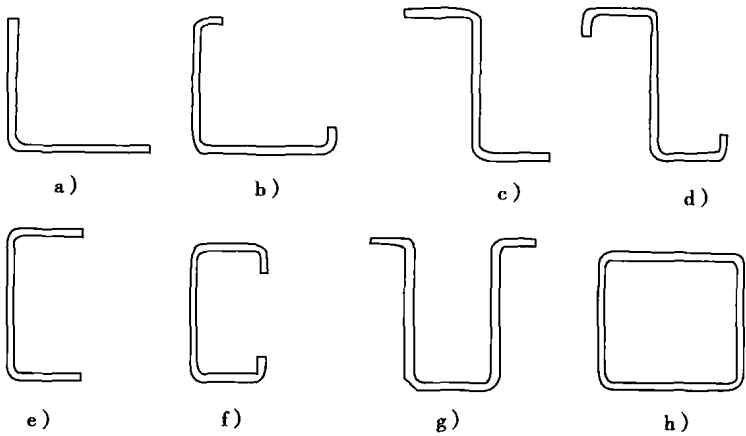


图 1-3 冷弯薄壁型钢型式

a)等边角钢 b)卷边角钢 c)Z形钢 d)卷边Z形钢
e)槽钢 f)卷边槽钢 g)向外卷边槽钢 h)方钢

5. 单榀屋架的质量:单独一个屋架的质量。

6. 屋架跨度:屋架杆件包括上弦杆(人字木)、下弦杆和腹杆。各种杆件相互结合在汇交点称为屋架节点,在屋架两端的点称为端节点,在屋脊处的节点称为脊节点,在上弦杆或下弦杆上的节点称为上弦或下弦节点。屋架上、下弦杆的中心线交点之间的长度为屋架跨度。

7. 屋架的标志跨度 L :柱网横向轴线的间距,在无檩体系屋盖中应与大型屋面板的宽度相配合,以 3m 为模数。

8. 屋架的计算跨度:当屋架简支于钢筋混凝土柱且柱网采用封闭结合时,考虑屋架支座处的构造尺寸,一般可取 $l_0 = l - (300 \sim 400\text{mm})$ 。当柱网架用非封闭结合时,试求跨度等于标准跨度,即 $l_0 = l$ 。

9. 屋架的安装高度:屋架的高度取决于建筑高度、刚度要求和经济高度等条件,同时还应结合屋面坡度和满足运输界限的要求。屋架的最大高度不能超过运输界限,最小高度应满足屋架容许挠度($[v] = l/500$)的需要,经济高度应根据屋架弦杆和腹杆的总重为最小条件确定。三角形屋架高度主要取决于屋面坡度,当 $i = 1/2 \sim 1/3$ 时, $h = (1/4 \sim 1/6)l$ 。平行弦屋架和梯形屋架的中部高度主要由经济高度决定,一般取 $h = (1/6 \sim 1/10)l$ (l 大时取小值, l 小时取大值)。梯形屋架的端部高度,当屋架与柱刚接时,一般为 $h_0 = (1/10 \sim 1/16)l$,常取 1.8 ~ 2.4m;当与柱铰接时,宜取 $h_0 \geq l/18$,但陡坡梯形屋架取值可稍小,宜取 $h_0 = 0.5 \sim 1.0\text{m}$,缓坡梯形屋架宜取 $h_0 = 1.8 \sim 2.1\text{m}$ 。

10. 无损探伤的几种方法:

(1) **超声波探伤法:**超声波是一种人耳不可闻的每秒钟振荡频率在 20kHz 以上的高频率机械波,它是根据压电效应原理制成的压电材料超声换能器而获得的。压电材料具有可逆性。压电材料通常有石英、水晶、硫酸锂、锯酸锂、钛酸钡、锆钛酸铅、偏铌酸铅等。当在压电晶体两个面上加以交变电场,则其厚度方向就会产生伸缩变形,引起机械振荡,随即产生超声波。对于焊缝的超声波探伤来说,主要有脉冲反射式直接接触法垂直探伤和斜角探伤两种,应根据产品技术要求选用合适的探伤方法。

(2) **射线探伤法:**射线穿透物质时,由于物质完好部位和缺陷处对射线的吸收不同,使穿过物质后的射线强度发生变化,将这种强弱变化差异记录在感光胶片上,通过观察处理后的照相底片上不同黑度差,就能掌握射线强弱变化情况,从而就能确定被透照物体内部质量情况,这就是射线探伤法。

(3) **磁粉探伤法:**利用在强磁场中铁磁性材料表层缺陷产生的漏磁场吸附磁粉现象而进行的无损检验法,叫磁粉探伤。铁磁性材料在外磁场感应作用下被磁化,具有磁性,若材料中没有缺陷,磁导率是均匀的,磁力线的分布也是均匀的。若材料中存在缺陷,则有缺陷部位的磁导率发生变化,磁力线发生弯曲。如果缺陷位于材料的表面或近表面,弯曲的磁力线一部分泄露到空气中,在工作表面形成漏磁通,漏磁通在缺陷的两端形成新的 S 极和 N 极——即漏磁场。磁力线总是沿磁阻最小的路径通过的,如果在漏磁场处撒上磁导率很高的磁粉,因为磁力线穿过磁粉比穿过空气更容易,所以,漏磁场就会吸引磁粉,在有缺陷的位置形成磁粉堆积探伤时,可根据磁粉堆积的图形来判断缺陷的形状和位置。

(4) **渗透探伤法:**基本原理是将具有良好渗透性能的渗透剂喷涂在被检工件表面,如果工件表面有开口性缺陷,则渗透剂便迅速渗入缺陷中,然后,用清洗剂清洗掉工作表面多余的渗透剂,再在工作的表面喷涂一层显像剂,显像剂中的白色粉末能将缺陷里的红色渗透剂吸到工作表面,这样,就在显像剂的白色衬底上出现了红色的图像,其位置就是缺陷所在位置,其外形

则是被放大的缺陷形状。

无损检测各方法比较：

(1)常用各方法优缺点见表 1-2。

表 1-2 无损检测常用方法种类及其特点

种类	优点	缺点
射线探伤法	(1)能有效地检查出整个焊缝透照区内所有缺陷 (2)缺陷定性及定量迅速、准确 (3)相片结果能永久记录并存档	(1)检查时间长、成本高 (2)需建造一个专门的曝光室 (3)需要有专门处理胶片的暗室及设备 (4)能发现厚度方向尺寸较大的缺陷,但平行于钢板轧制方向的缺陷检测能力差 (5)T 型接头及各种角焊缝检查困难 (6)现场及野外操作时,射线防护困难
超声波探伤法	(1)探伤速度快、效率高 (2)不需要专门的工作场所 (3)设备轻巧、机动性强,野外及高空作业方便、实用 (4)探测结果不受焊接接头形式的影响,除对接焊缝外,还能检查 T 型接头及所有角焊缝 (5)对焊缝内危险性缺陷(包括裂缝、未焊透、未熔合)检测灵敏度高 (6)易耗品极少、检查成本低	(1)探测结果判定困难、操作人员需经专门培训并经考核及格 (2)缺陷定性及定量困难 (3)探测结果的正确评定受人为主观因素的影响较大 (4)与磁力线平行的缺陷不易检出
磁粉探伤法	(1)对铁磁性材料表面及近表面缺陷探测灵敏度高 (2)操作简单、探测速度快、成本低 (3)缺陷显示直观、结果可靠	(1)不适用于非导磁材料的检测 (2)工件内部缺陷无法检测 (3)被检工件表面需达到一定的光洁度 (4)缺陷真实形状与探测结果判定有一定偏差 (5)探测结果不能直接记录存档
渗透探伤法	(1)适用于非导磁材料表面开口性缺陷的检查 (2)设备轻巧、机动性强	(1)表面不开口的缺陷及近表面缺陷无法检出 (2)探测结果受操作程度及清洗效果的影响 (3)清洗着色液时易污染环境和影响水源的清洁

11. 油漆(指油性漆和醇酸树脂漆):一种胶体溶液,由主要成膜物质、次要成膜物质和辅助成膜物质三部分组成。

(1)**清油:**又名熟油、鱼油、调漆油。作为原漆和防锈漆调配时用的油料,也可单独使用,油膜柔韧,但易发黏。自配清油是常用的打底清油,用熟桐油加稀释剂配成,冬期使用还要加入适量催干剂,还可根据不同颜色的面层要求加入适量的颜料配成带色清油。

(2)**厚漆:**又名铅油。用颜料与干性油混合研磨而成,加油、溶剂等稀释后才能使用。这

种漆的漆膜柔软,与面漆的黏结性好,广泛用作面层漆涂层的打底,也可单独作为面层涂饰。

(3) **调和漆**: 又称调合漆,分油脂类调合漆和天然树脂类调合漆。常用调和漆见表 1-3。

表 1-3 常用调和漆的品名、性能、适用范围

品名(曾用名)	性能及特点	适用范围
油性调和漆	耐候性较酚醛调和漆及酯胶调和漆好,不易粉、龟裂。但干燥时间长,漆膜较软	室内外金属、木材及房屋表面,用量 $60 \sim 70\text{g}/\text{m}^2$
油性无光调和漆 (平光调和漆)	漆膜反光很少,色彩柔和,漆膜较耐久、能耐一般洗刷,不能用于室外	室内墙面
各色酯胶调和漆 (磁性调和漆)	漆膜干性、硬度、光泽较油性调和漆好,耐候性较之为差,漆膜曝晒易失光,以致龟裂	室内外金属、木材及房屋墙面,用量 $70 \sim 80\text{g}/\text{m}^2$ (白)或 $60 \sim 70\text{g}/\text{m}^2$
各色酯胶无光调和漆 (磁性平光调和漆)	色彩鲜明、光彩柔和,不损目力,受污水洗	内墙面,不宜用于室外,用量 $70 \sim 80\text{g}/\text{m}^2$ (白)或 $60 \sim 70\text{g}/\text{m}^2$
各色酚醛调和漆 (磁性调和漆)	漆膜较油性调和漆干燥、坚韧、光亮平滑,耐候性不及油性调和漆	室内外金属、木材、砖墙表面
醇酸调和漆	白、灰色及副色	

(4) **清漆**: 俗称凡立水,是不含颜料并以树脂为主要成膜物的透明材料,分油基清漆和松脂清漆两类。常用清漆见表 1-4。

表 1-4 常用清漆的品名、性能、适用范围

品名(曾用名)	性能及特点	适用范围
酯胶清漆(凡立水) 102 清凡立水 快燥凡立水	用干性油和甘油、松香为黏结剂配制而成。漆膜光亮,耐水性较好,光泽不持久,干燥较慢,有一定耐候性	木器、家具、门窗涂装,金属罩光,用量为 $40\text{g}/\text{m}^2$
虫胶清漆 (阳干胶、淡片水)	以虫胶溶于酒精制成,具有快干特点。在木材涂饰中用作封闭剂。漆膜坚硬光亮,能绝缘,干燥迅速,遇热水易泛白,附着力较好。	木器、家具等。受潮和热影响的物件不宜用
酚醛清漆(永明漆) 清凡立水 木船凡立水 短油酚醛清漆	用干性油和改性酚醛树脂胶为粘剂配制而成。干燥快,漆膜坚硬耐久,光泽好,并耐热、耐水、耐酸碱。缺点是漆膜容易泛黄	涂饰木质面可显示木质底色及花纹。用量 $\leq 40\text{g}/\text{m}^2$ 。适用于室内、外木料和金属面涂饰
醇酸清漆 (三宝漆)	用干性油、改性醇酸树脂溶于溶剂中制得。附着力、光泽度、耐久性比脂胶清漆和酚醛清漆都好	适宜于室内、外金属和木料表面喷刷,或作醇酸磁漆面罩光。用量 $40 \sim 60\text{g}/\text{m}^2$
醇酸清漆 酚醛醇酸清漆-1 酚醛醇酸清漆-2	漆膜自干性好,附着力强,耐候性比 C01-1 好,但防潮、防霉、防盐雾性差	适用于铝、铝合金罩面。用量 $40 \sim 60\text{g}/\text{m}^2$ 。荧光漆用

(续)

品名(曾用名)	性能及特点	适用范围
硝基铝箔清漆 (清喷漆)	以硝代棉(即硝化纤维素)为基料,加入其他树脂、增塑剂等制成。通过溶剂的挥发而干燥。不含有复杂的化学变化。干燥快、坚硬、光亮、耐磨、耐久	适用于高级建筑的门窗、板壁、扶手等装饰;专供铝箔表面装饰用,可加入醇溶性染料增加美观
硝基调和清漆	干性好、光泽高、柔韧性好,对钨粉末湿润性好	专作金粉、银粉及银粉浆展色之用
抗水清漆	光泽好、耐水性好	作木材抗水用
平光硝基清漆	能养活物面光洁度	用于不要光泽的金属表面
各色苯丙有光乳胶漆 丙烯酸木器清漆	由不饱和聚酯和甲基丙烯酸,改性醇酸树脂组成,分为两部分,按比例调合使用。常温固化,漆膜丰满、光泽高、抛光打蜡后平滑如镜,经久不变,耐寒耐热,耐温变性好,漆膜坚硬、附着力强,耐冲击,施工较硝基清漆方便	用于涂饰高级木制品和家具等;可直接涂装在室内外混凝土和木质表面上;一般涂2~3层(住宅涂1层即可)。使用量5m ² /kg

(5)磁漆:以清漆为基料,加入颜料研磨制成,涂层干燥后呈磁光色彩而涂膜坚硬,因此得名。各种磁漆所用的树脂与相应的各种清漆基本类同。常用的有酚醛磁漆和醇酸磁漆两类。

(6)防锈漆:有油性防锈漆和树脂防锈漆两类。

(7)油漆腻子:在涂刷油漆前,应先用腻子将基体或基层表面的缺陷(或缝隙)和坑洼不平之处嵌实填平,并用砂纸打磨平整光滑。常使用的腻子除极少数由油漆厂生产的成品外,多数是施工单位按需要,自行用体质颜料(填料)和少量胶黏剂配制,有时也加入相应的着色颜料。

1)体质颜料(填料)。常用的有轻质碳酸钙(大白粉)、硫酸钙(石膏粉)、铝酸镁(滑石粉)、硫酸钡(重晶石粉)等。

2)胶黏剂。常用的有血料、熟桐油、清漆、合成树脂溶液、乳液和水等。腻子往往以胶黏剂不同而分为水性腻子、胶性腻子、油性腻子、醇酸腻子和聚酯树脂腻子等。

3)颜料。常用耐碱性的矿物颜料,如氧化铁红、氧化铁黄、炭黑等。加入的颜料应与油漆的色调相适应。

12. 人工除锈:用废旧砂轮机、砂布、铲刀、钢丝刷和手锤等简单工具,以敲、铲、磨、刷等方法将金属表面的氧化物及铁锈等除掉,露出金属本色,用棉纱擦净。一般用在刷防锈漆和调合漆的设备、管道和钢结构的表面除锈以及无法使用机械除锈的场合进行弥补除锈。

13. 砂轮机除锈:工人使用风(电)动砂轮机进行除锈。其除锈的质量和效率比人工除锈高,适用于小面积和不易使用机械除锈的场合。

14. 喷砂除锈:最常用的机械除锈方法,它是用压缩空气将河砂或石英砂通过喷嘴喷射到金属表面,冲击金属表面锈层达到除锈目的。该法除锈效率高,质量好,适用于对金属表面处理要求较高的大面积除锈。

15. 化学除锈:又称酸洗除锈,它是利用一定浓度的无机酸水溶液对金属表面起溶蚀作用,以达到除去金属表面氧化物及油污的目的。化学除锈适用于形状复杂的设备或零件的除锈。除锈后将金属面清扫干净,再刷调和漆两遍。

16. 沥青漆:对沥青进行氧化、乳化、催化或者掺入橡胶、树脂等改性工作后配制而成的

涂料。

17. 球节点钢网架:指由钢球、钢管和支座等构件组成的网架状钢构件。球节点钢网架制作工程量,按钢网架整个质量计算,即钢杆件、球节点、支座等质量之和。不扣除球节点开孔所占质量,不计算焊条质量。

18. 网架结构:网架结构是由许多杆件按一定规律布置,通过节点连接而形成的一种高次超静定的空间杆系结构,也称为网格结构。

网架结构空间刚度大、整体性强、稳定性好,安全度高,具有良好的抗震性能和较好的建筑造型效果,同时兼有质量轻、材料省、制作安装方便等优点,因此,是适用于大、中度屋盖体系的一种良好的结构形式。如图 1-4 所示。

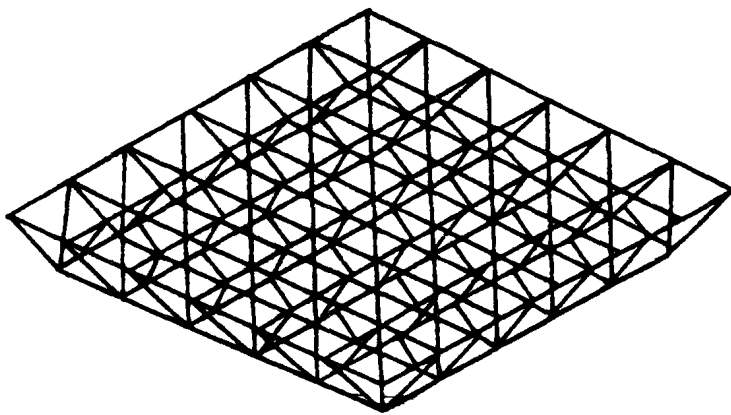


图 1-4 网架结构示意图

19. 两向交叉网架:由上弦、下弦和腹杆同在一个竖直平面内组成平行弦的平面桁架,相互交叉,由上弦和下弦组成一个正方形网格,称作两向交叉网架。

20. 球面网壳:其外形是由一圆弧线(平面曲线)绕 I 轴旋转而成,适用于圆形平面布置。如图 1-5 所示。

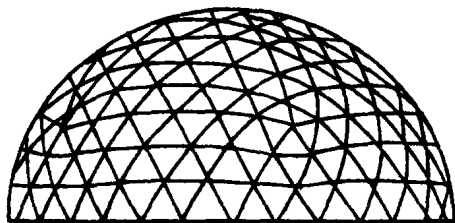


图 1-5 球面网壳示意图

21. 柱面网壳:其外形是由一根直线沿着两根曲率相同的曲线平行移动而形成。根据曲线

形状的不同有圆柱面网壳、抛物线柱面网壳、椭圆柱面网壳等。适用于矩形平面布置,是最常用的网壳形式。

22. 网架:

(1) **两向正交放网架:**两个方向的竖向平面桁架垂直交叉,且分别与边界方向平行,如图 1-6a 所示。

(2) **两向正交斜放网架:**两个方向的竖向平面桁架垂直交叉,且与边界成 45° 夹角,如图 1-6b 所示。

(3) **两向斜交斜放网架:**两个方向的竖向平面桁架不垂直交叉,且与边界成夹角,如图 1-

6c 所示。

(4) **三向网架**:三个方向的竖向平面桁架按 60° 夹角相互交叉,如图 1-6d 所示。

23. 四角锥体系:这类网架以四角锥为其组成单元。网架的上、下弦平面均为正方形网格,上、下弦网格相互错开半格,使下弦平面正方形的四个顶点对应于上弦平面正方形的形心,并以腹杆连接上、下弦节点,即形成了若干个四角锥体。若改变上、下弦错开的平行移动量,或相对地旋转上、下弦(一般旋转 45°)并适当抽去一些弦杆和腹杆,即可获得各种形式的四角锥网架。这类网架的腹杆一般不设竖杆,只有斜杆。仅当部分上、下弦节点在同一竖直线上时,方需设置竖腹杆。

(1) **正放四角锥网架**:以倒四锥体为组成单元,锥底的四边为网架的上弦杆,锥棱为腹杆,各锥顶相连即为下弦杆,它的上、下弦杆与相应边界平行。如图 1-6e 所示。

(2) **正放抽空四角锥网架**:在正放四角锥网架的基础上,除周边网格不动外,适当抽掉一些四角锥单元中的腹杆和下弦杆,使下弦网格尺寸比上弦网格尺寸大一倍。如图 1-6f 所示。

24. 三角锥体系:三角锥网架是以倒置的三角锥为网架的组成单元。锥底正三角形的三边即为网架的上弦杆,其棱为网架的腹杆。随着三角锥单元体布置,上、下弦网格可为正三角形和六边形,从而构成下列形式各异的三角锥网架。

(1) **三角锥网架**:由一系列四面体(三角锥)和八面体组合而成,它的上、下弦平面均为正三角形网格,下弦三角形网格的顶点对着上三角形网格的形心。如图 1-6g 所示。

(2) **抽空三角锥网架**:在三角锥网架的基础上,适当抽去一些三角锥单元中的腹杆和下弦杆,使上弦平面为三角形网格,下弦平面为三角形及六角形网格的组合或均为六边形网格。如图 1-6h 所示。

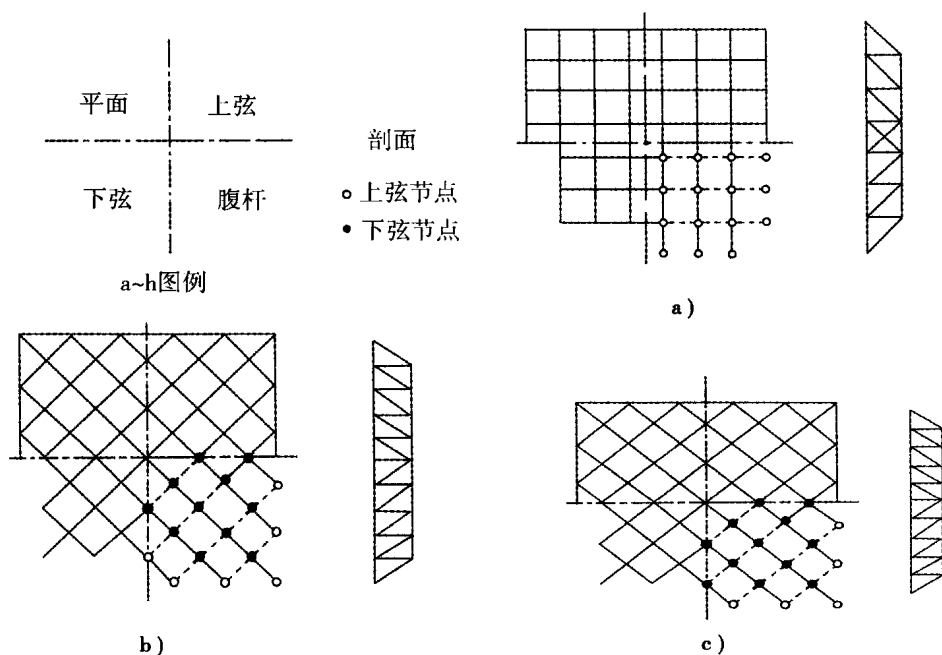


图 1-6 网架结构的形式

a) 双向正交正放网架 b) 双向正交斜放网架 c) 双向斜交斜放网架

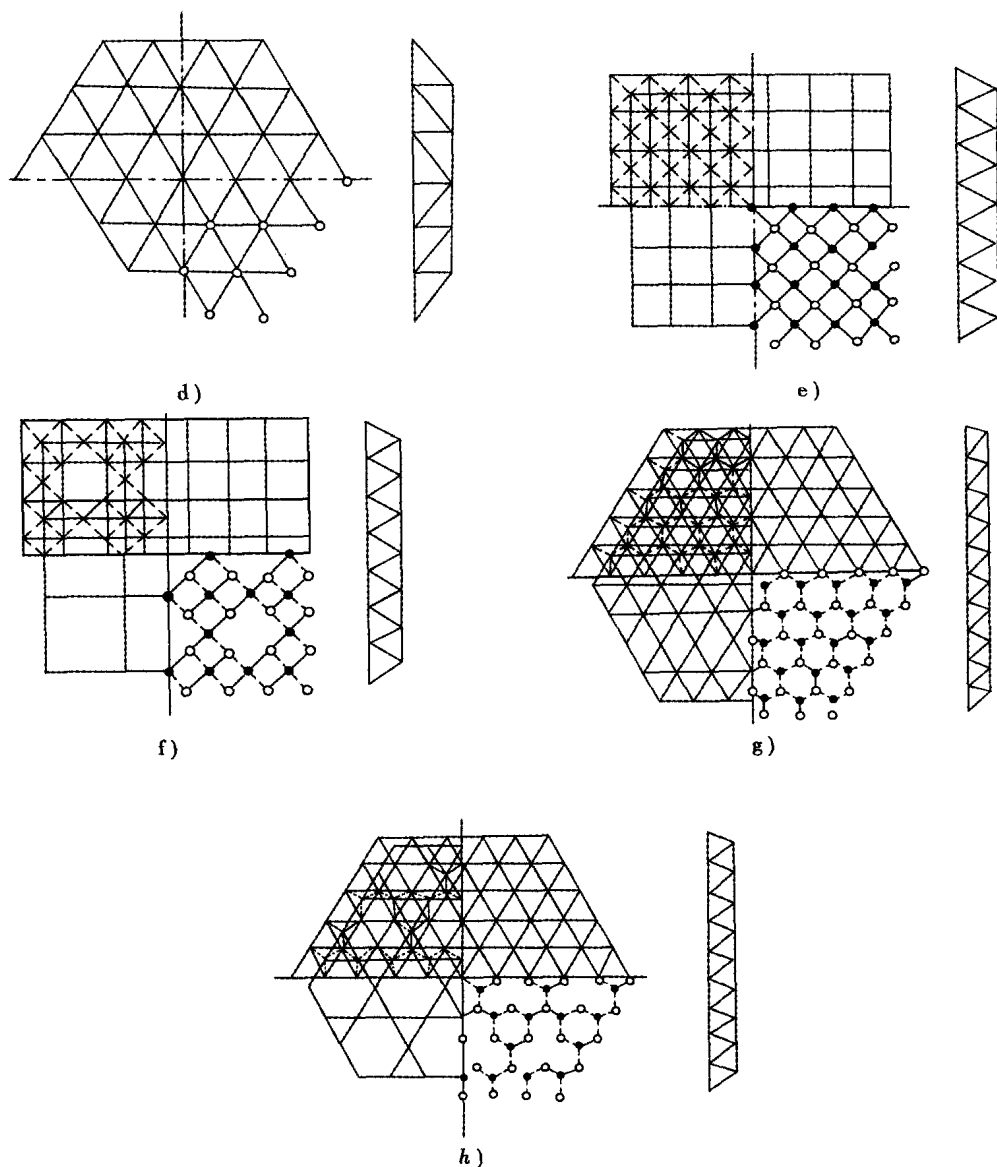


图 1-6 网架结构的形式(续)

d) 三向网架 e) 正放四角锥网架 f) 正放抽空四角锥网架

g) 三角锥网架 h) 抽空三角锥网架

注:周边宜设置水平支撑。

25. 高空散装法:适用于螺栓连接节点的各种类型网架,并宜采用少支架的悬挑施工方法。

26. 分条或分块安装法:此方法是将整个网架按起重能力的大小分割成若干个条块,在地面按条块组装,然后起吊到所确定的位置。其适用于分割成条块后的每条块网架刚度和受力状况改变较小的网架,如两向正交、正放四角锥、正放抽空四角锥等网架。

27. 高空滑移法:此方法是在高空采用整体或局部组装成一个单元,然后用导轨滑移到所