

2003CPXY

全国民用建筑工程设计 技术措施

建筑产品选用技术

结构

National Technical Measures
for Design of Civil Construction

2003

Selected Technologies
of Building Products

建设部工程质量安全监督与行业发展司

Department of Construction Quality, Safety Supervision
and Construction Industry Development Ministry of Construction P.R.C

中国建筑标准设计研究所

China Institute of Building Standard Design & Research



2003CPXY

全国民用建筑工程设计技术措施

建筑产品选用技术

Selected Technologies of
Building Products

结构

建设部工程质量安全监督与行业发展司
中国建筑标准设计研究所

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑产品选用技术. 结构/建设部工程质量安全监督
与行业发展司, 中国建筑标准设计研究所编. —北京:
中国计划出版社, 2003. 6

(全国民用建筑工程设计技术措施)

ISBN 7-80177-217-2

I. 建... II. ①建...②中... III. ①房屋建筑设备
—简介②民用建筑—工程材料—简介 IV. TU8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 047188 号

本书著作权属于中国建筑标准设计研究所

全国民用建筑工程设计技术措施 建筑产品选用技术

结 构

建设部工程质量安全监督与行业发展司 编
中 国 建 筑 标 准 设 计 研 究 所

☆

中国计划出版社出版、发行

(地址: 北京市西城区木樨地北里甲 11 号国宏大厦 C 座 4 层)

(邮政编码: 100038 电话: 63906413 63906414)

中国青年出版社印刷厂印刷

889×1194 毫米 1/16 7.75 印张 223 千字

2003 年 6 月第一版 2003 年 6 月第一次印刷

印数 1—5000 册

☆

ISBN 7-80177-217-2/TU·123

定价: 16.00 元

关于发布《全国民用建筑工程设计技术措施》的通知

建质〔2003〕4号

各省、自治区建设厅，直辖市建委，国务院各有关部门：

为了进一步贯彻《建设工程质量管理条例》，保证和提高设计、施工质量，由我部工程质量安全监督与行业发展司组织中国建筑标准设计研究所等单位编制的《全国民用建筑工程设计技术措施》，包括《规划·建筑》、《结构》、《给水排水》、《暖通空调·动力》、《电气》和《建筑产品选用技术》(技术条件)等六个分册，经审查批准，自2003年3月1日起执行。

中华人民共和国建设部
二〇〇三年一月二日

《全国民用建筑工程设计技术措施》编委会

主任委员：王素卿

副主任委员：朱长喜 王文艳

委员：(按姓氏笔画为序)

丁再励	王 为	王素英	王真杰	王继明	左亚洲	刘栋权	孙 兰	孙 英	苏经宇
李 军	李娥飞	李雪佩	吴学敏	何少平	何玉如	汪洪涛	张树君	张路明	陆 兴
陈正祥	陈幼璠	陈远椿	苑振芳	林在豪	罗春姣	周耀良	赵冠谦	胥正祥	饶良修
夏葆真	柴 昶	崔 恺	董宇松	程述成	鲁心源	温伯银	蔡益燕	蔡敬琅	蔡路得
翟华昆	滕延京								

《建筑产品选用技术》

编写组 负责人：孙 英 何少平

建筑组 组长：陆 兴 周耀良

成员：(按姓氏笔画为序)

于本英	叶林标	叶银龙	冯金秋	冯葆纯	陆 兴	曲 琳	闫雷光	刘 正	刘 芳
刘达民	刘旭琮	刘敬涛	张新立	陈 燕	周耀良	范仲兴	单国玲	胡俊民	曹 彬
曹乃明	梁敏芬	崔永峰							

结构组 组长：罗春姣 陈幼璠

成员：(按姓氏笔画为序)

王冬松	邓藩荣	西 新	朱 龙	苏经宇	张志平	张希铭	陈幼璠	罗春姣	柴 昶
唐晓丽	黄旭治	曾德民	于莉芸						

装修组 组长：饶良修 鲁心源

成员：(按姓氏笔画为序)

王少南	朱宝霞	许树龙	李书才	李怀之	张熙中	陈作璋	饶良修	鲁心源	
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	--

给排水组组长：左亚洲 王真杰

成员：(按姓氏笔画为序)

丁文铎	丁再励	王 坤	王真杰	水浩然	左亚洲	孙 巍	孙玉林	李 岗	吴以仁
何少平	沈 健	张 统	张玉川	罗定元	周 蔚	赵世明	姜文源	贾 苇	徐志通
黄晓家	慈熙明								

暖通组 组长：刘栋权 李 军

成员：(按姓氏笔画为序)

刘栋权	李 军	吴克江	张延宝	张锡虎	金祖宁	顾诞寅	萧曰嵘		
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	--	--

电气组 组长：王素英 董宇松

成员：(按姓氏笔画为序)

王素英	白京华	朱立彤	孙成群	李俊民	李道本	张 青	陈 琪	陈秀琼	胥正祥
姚家祎	黄德明	董宇松	谢承鑫	翟华昆					

审 查 组：(按姓氏笔画为序)

于万生	王耀堂	叶谋兆	朱大忠	庄国伟	刘文簇	刘屏周	刘振印	安在宇	许佐达
许绍业	严理宽	李正行	李雪佩	李淑惠	何孝田	张小慧	罗 英	周廷垣	姜学诗
顾 均	唐曾烈	黄秉政	阎凤祥	崔 恺	程明瑞	傅文华	曾 涛	蔡光汀	

参 编 单 位：北新建材(集团)有限公司

海尔集团公司

中国建筑金属结构协会

中国重机协会停车设备管理委员会

前言

《全国民用建筑工程设计技术措施》是由建设部工程质量安全监督与行业发展司组织中国建筑标准设计研究所等单位编制的一套大型的、以指导民用建筑工程设计为主的技术文件，共有《规划·建筑》、《结构》、《给水排水》、《暖通空调·动力》、《电气》、《建筑产品选用技术》及《防空地下室》七个分册。编制的目的是为了能够更好地贯彻落实《建设工程质量管理条例》等法律、法规以及《工程建设标准强制性条文》等工程建设技术标准，进一步提高建筑工程设计质量和设计效率，供全国各设计单位参照执行，也可供建设单位和教学、科研、施工人员参考。

随着建筑工业化的发展，建筑工程设计越来越与各种建筑产品密切相关。《建筑产品选用技术》分册的编制，有助于指导设计人员在工程设计中正确选用建筑产品，是工程设计指导文件在形式和内容上的创新，也是对我国加入WTO后工程设计指导文件在形式、内容上与国际接轨的一种尝试和探索。本分册主要有两部分内容：一是各类建筑产品选用的技术条件，系统地介绍产品的技术性能、适用范围、接口条件及设计选用要点等；二是与之对应的企业产品技术资料，包括产品的外形照片、技术指标、平立面图及相关节点构造详图等。本分册将以年卷本方式在每年年初出版，2003年为首卷本。《建筑产品选用技术》(2003版)有全集及上集(结构、建筑、装修)、下集(水、暖、电)三种版本可供选购。

《建筑产品选用技术》(2003版)编入了工程设计中常用的100多类产品的选用技术条件及400多家企业的产品技术资料，其中还突出了新产品、新技术的内容，如：钢结构房屋、膜结构、外墙保温系统、机械停车设备、合成树脂仿幕墙饰面系统、建筑净水设备、消防炮、户用集中空调机组、太阳能电池、智能家居控制系统及防空地下室防护设备等。

为便于设计人员使用和查寻，现对有关问题作如下说明：

1. 产品分类：建筑产品分类方法很多，本分册是依工程设计人员的习惯首先按照结构(代号G；代表色：蓝色)、建筑(代号J；代表色：黄色)、装修(代号J；代表色：黄色)、水(代号S；代表色：绿色)、暖(代号R；代表色：灰色)、电(代号D；代表色：红色)专业进行划分；在各专业中，又按产品的功能、材料或使用部位等作二、三级分类，详见“建筑产品分类表”和“目录”。

2. 产品编码：为适应信息技术的迅速发展，与国际上同类技术文件接轨，本分册在每页左(右)上角标注该产品的编码。编码的依据是建筑行业标准《建筑产品分类和编码》。如：S3700为空调设备、G3220为砌块、S4440为低压配电装置、J3680为地毯。为了区别不同企业的同种产品，在产品技术资料页中，编码由编码号和企业名称缩写(汉语拼音，也有用英文，

2~4个字母)共同构成,如:J6800/HEJJ表示海尔家居集成股份有限公司的智能家居控制系统;J1400/BNBM表示北新建材(集团)有限公司的石膏板龙骨隔墙。

3. 页码:为便于分专业查找,本分册页码按专业分别排序,并在页码前加注专业代号,如:J25表示建筑专业第25页;R32表示暖通专业第32页。

4. 设计人员在设计文件中引用本分册相关节点详图时,与引用标准设计图集的方法基本一致,需标明本分册代号(2003CPXY)、页码及节点号。如:



《建筑产品选用技术》(2003版)的编制由6个专业编写组共同完成。产品选用技术条件有70多位专家参与编写,在编写过程中收集了大量资料,几经修改定稿;企业产品技术资料的编制则是经有关行业协会和专家的推荐、审核,企业提供原始技术资料,编写组同志认真编制,最后由企业书面确认。为便于设计人员对企业产品技术资料中的有关问题进行技术咨询,本分册附录中编入了相关企业的联络方式。总之,本分册的编写工作得到有关领导、行业协会、专家和众多建筑产品生产企业的大力支持,在此表示衷心的感谢;同时也向参加本分册函审工作并提出宝贵意见和建议的冯旭东、任伯森、郎四维、罗万象、张文才等专家致以真挚的谢意。

由于本分册的编制是对工程设计指导文件在内容、形式上的新的探索,不免缺乏经验,加之时间仓促,编制工作量大,因此所涵盖的内容与深度还不够,有不少内容有待于补充和完善,也难免会存在一些缺点和问题,敬请批评指正,以便我们在以后的年卷本中不断修订、更新和扩展。

联系地址:北京市西城区车公庄大街19号

中国建筑标准设计研究所

邮 编: 100044

联系电话: 010-68368657 010-88361155-357、339、353、369、380

联系人: 董宇松

E-mail: Dongys@chinabuilding.com.cn

网 址: Chinabuilding.com.cn 国家建筑标准设计网

《建筑产品选用技术》编写组

二〇〇三年一月

建筑产品分类表

■ 01 承重结构

- 01.01 钢结构
 - 01.01.01 屋盖
 - 01.01.02 钢梁、钢柱
 - 01.01.03 钢结构房屋体系
 - 01.01.04 构筑物
 - 01.01.05 构配件
- 01.02 混凝土结构
 - 01.02.01 预应力混凝土板
 - 01.02.02 钢丝、钢绞线
 - 01.02.03 桩及桩技术
 - 01.02.04 预制混凝土建筑构件
 - 01.02.05 防水混凝土
 - 01.02.06 混凝土模板、配件

■ 01.03 铝合金结构

- 01.04 膜结构
- 01.05 木结构
- 01.06 塑料结构
- 01.07 结构设计软件
- 01.08 建筑隔震器
- 01.09 锚固连接
- 01.10 结构加固

■ 02 围护、分隔结构及防护材料

- 02.01 墙体材料
 - 02.01.01 砖
 - 02.01.02 砌块
 - 02.01.03 板材
 - 02.01.04 墙体配套材料
- 02.02 外墙保温
- 02.03 门和窗
 - 02.03.01 门窗
 - 02.03.02 特种门窗
 - 02.03.03 天窗
 - 02.03.04 门窗五金件
- 02.04 建筑幕墙
- 02.05 屋面
 - 02.05.01 屋面板
 - 02.05.02 瓦
 - 02.05.03 采光屋顶
 - 02.05.04 种植屋面
- 02.06 防水材料
 - 02.06.01 防水卷材
 - 02.06.02 防水涂料
 - 02.06.03 金属防水板
 - 02.06.04 密封、堵漏材料
 - 02.06.05 定型构配件
- 02.07 绝热材料
- 02.08 防火材料
- 02.09 吸声材料
- 02.10 建筑玻璃
- 02.11 建筑部品
 - 02.11.01 排气道
 - 02.11.02 变形缝
- 02.12 防空地下室防护设备

■ 03 室内外装修

- 03.01 装修材料
 - 03.01.01 木材、木质人造板
 - 03.01.02 装饰板
 - 03.01.03 装饰石材
 - 03.01.04 地板

- 03.01.05 地毯
- 03.01.06 陶瓷墙地砖
- 03.01.07 建筑涂料
- 03.01.08 建筑油漆
- 03.01.09 装饰玻璃
- 03.01.10 建筑胶粘剂
- 03.01.11 壁纸、壁布
- 03.02 装饰部品
 - 03.02.01 吊顶
 - 03.02.02 装饰门窗
 - 03.02.03 遮阳、雨篷
 - 03.02.04 装饰楼梯
- 03.03 家具

■ 04 室外设施

- 04.01 道路及室外地坪、挡土墙
- 04.02 大门、围栏
- 04.03 标识
- 04.04 旗杆、灯杆
- 04.05 娱乐、健身场地设施
- 04.06 景观设施
- 04.07 室外照明

■ 05 厨房、卫生间设备

- 05.01 厨房设备
 - 05.01.01 家用厨房设备
 - 05.01.02 业务厨房设备
- 05.02 卫生间设备

■ 06 电梯、自动扶梯、停车设备

- 06.01 电梯
- 06.02 自动扶梯、自动人行道
- 06.03 机械停车设备

■ 07 建筑给水排水设备

- 07.01 建筑给水设备
 - 07.01.01 水泵
 - 07.01.02 给水箱
 - 07.01.03 增压给水设备
 - 07.01.04 建筑给水处理设备
- 07.02 建筑排水设备
 - 07.02.01 潜水排污泵
 - 07.02.02 小区生活污水处理设备
 - 07.02.03 中水处理设备
 - 07.02.04 屋面雨水收集处理装置
 - 07.02.05 医院污水处理设备
- 07.03 建筑供热设备
 - 07.03.01 集中供热设备
 - 07.03.02 局部供热设备
- 07.04 建筑消防设备
 - 07.04.01 室内、外消火栓
 - 07.04.02 自动喷水灭火系统
 - 07.04.03 气体消防灭火系统
 - 07.04.04 消防水泵、消防气压罐
 - 07.04.05 消防配件

- 07.05 特殊建筑给水排水设备
 - 07.05.01 水景设备、喷泉、喷灌设备
 - 07.05.02 游泳池设备
 - 07.05.03 医疗用气系统及设备
- 07.06 循环冷却水系统
 - 07.06.01 冷却塔
 - 07.06.02 循环水水质处理设备
- 07.07 消声隔振设备
 - 07.07.01 隔振元件

- 07.07.02 水锤吸纳器
- 07.08 管材与管件
 - 07.08.01 混凝土管、水泥管
 - 07.08.02 金属管
 - 07.08.03 塑料管
 - 07.08.04 复合管
 - 07.08.05 金属软管
 - 07.08.06 特殊用途管附件
 - 07.08.07 保温、防结露
- 07.09 阀门、仪表
 - 07.09.01 阀门
 - 07.09.02 仪表
- 07.10 防空地下室专用设备

■ 08 供热、通风、制冷及空调设备

- 08.01 冷热源设备
 - 08.01.01 锅炉
 - 08.01.02 冷水机组、热泵机组
 - 08.01.03 吸收式制冷机组
- 08.02 供暖设备
 - 08.02.01 户式供暖热源设备
 - 08.02.02 室内散热设备
- 08.03 通风及防排烟设备
 - 08.03.01 通风机
 - 08.03.02 室内换气设备
 - 08.03.03 消防防排烟设备
- 08.04 空调设备
 - 08.04.01 组合式空调机组
 - 08.04.02 户用集中空调机组
 - 08.04.03 房间空气调节器
 - 08.04.04 空调末端装置
 - 08.04.05 除湿机、加湿器
- 08.05 空气净化设备
 - 08.05.01 过滤器
 - 08.05.02 洁净室
- 08.06 阀门、仪表及管材
 - 08.06.01 阀门
 - 08.06.02 仪表
 - 08.06.03 管材
- 08.07 防空地下室通风设备

■ 09 燃气设备

- 09.01 庭院燃气设备
 - 09.01.01 管材及附属设备
 - 09.01.02 中、低压调压装置
- 09.02 室内燃气设备
 - 09.02.01 用户调压器
 - 09.02.02 燃气用具
 - 09.02.03 管材、管件
 - 09.02.04 仪表
 - 09.02.05 安全装置

■ 10 建筑电气设备

- 10.01 高压配电装置及高压电器
 - 10.01.01 高压配电装置
 - 10.01.02 高压电器
 - 10.01.03 控制及继电保护装置
- 10.02 低压配电装置及低压电器
 - 10.02.01 低压配电装置
 - 10.02.02 低压断路器、剩余电流保护器
 - 10.02.03 接触器
 - 10.02.04 起动器(箱)

- 10.02.05 热继电器、电动机保护器
- 10.02.06 低压熔断器
- 10.02.07 低压负荷开关
- 10.02.08 电工测量及自动控制仪表
- 10.03 变压器及电源系统
 - 10.03.01 变压器
 - 10.03.02 成套变电站
 - 10.03.03 发电机组
 - 10.03.04 UPS
 - 10.03.05 应急电源(EPS)
 - 10.03.06 直流电源屏
 - 10.03.07 电源切换系统及元器件
- 10.04 防雷及接地装置
 - 10.04.01 防雷及过电压保护装置
 - 10.04.02 接地装置
 - 10.04.03 降阻剂
- 10.05 照明开关、插座
- 10.06 照明装置及调光设备
 - 10.06.01 电光源
 - 10.06.02 灯具
 - 10.06.03 调光设备
 - 10.06.04 照明配件
 - 10.06.05 舞台电气设备
- 10.07 输、配电器材
 - 10.07.01 电线、电缆
 - 10.07.02 封闭式插接母线
 - 10.07.03 预分支电缆
 - 10.07.04 电缆桥架及线槽
 - 10.07.05 电线、电缆附件
 - 10.07.06 电线、电缆配线管材
 - 10.07.07 网络地板
- 10.08 电气信号装置及光电显示设备
 - 10.08.01 医院呼叫系统
 - 10.08.02 体育比赛计时计分系统
 - 10.08.03 显示设备
- 10.09 电气消防及报警装置
 - 10.09.01 火灾自动报警系统
 - 10.09.02 指示标志
- 10.10 广播及有线电视系统、同声传译及会议系统
 - 10.10.01 扩声及有线广播系统
 - 10.10.02 同声传译及会议系统
 - 10.10.03 有线电视系统
 - 10.10.04 卫星电视系统
- 10.11 建筑设备自动化系统
 - 10.11.01 楼宇控制系统
 - 10.11.02 智能家居控制系统
 - 10.11.03 远程抄表及计费系统
 - 10.11.04 照明设施控制系统
 - 10.11.05 停车场管理系统
- 10.12 安全防范系统
 - 10.12.01 电视监视系统
 - 10.12.02 楼宇对讲系统
- 10.13 通讯网络系统
 - 10.13.01 程控数字交换设备
 - 10.13.02 综合布线系统
 - 10.13.03 通讯电缆
- 10.14 智能化系统集成

Structure

CP
XY

结 构

CP
XY

结 构

Structure

结 构

01 承重结构

01.01	钢结构	
	■ 产品选用技术条件	G1
01.01.01	屋盖	G1
	• 金属拱型波纹屋盖拱板	G1
	• 钢网架	G3
01.01.02	钢梁、钢柱	G7
	• 门式刚架	G7
	■ 企业产品技术资料	G10
01.01.01	屋盖	G10
01.01.02	钢梁、钢柱	G12
01.01.03	钢结构房屋体系	G22
01.02	混凝土结构	
	■ 产品选用技术条件	G42
01.02.01	预应力混凝土板	G42
	• 大型预应力空心板	G42
01.02.02	钢丝、钢绞线	G43
	• 预应力钢材	G43
01.02.05	防水混凝土	G47
	• 刚性防水材料	G47
	■ 企业产品技术资料	G49
01.02.01	预应力混凝土	G49
01.02.02	钢丝、钢绞线	G53
01.02.03	桩及桩技术	G60
01.02.05	防水混凝土	G61
01.02.06	混凝土模板、配件	G68
01.03	铝合金结构	
	■ 企业产品技术资料	G69
01.03	铝合金结构	G69
01.04	膜结构	
	■ 产品选用技术条件	G70
01.04	膜结构	G70
	■ 企业产品技术资料	G73
01.04	膜结构	G73
01.07	结构设计软件	
	■ 产品选用技术条件	G76
01.07	结构设计软件	G76
	■ 企业产品技术资料	G78
01.07	结构设计软件	G78

01.08	建筑隔震器	
	■ 产品选用技术条件	G81
01.08	建筑隔震器	G81
	• 建筑隔震橡胶支座	G81
	■ 企业产品技术资料	G85
01.08	建筑隔震器	G85
01.09	锚固连接	
	■ 企业产品技术资料	G87
01.09	锚固连接	G87
01.10	结构加固	
	■ 企业产品技术资料	G108
01.10	结构加固	G108

附 录

■ ■ ■	通讯录	T1
-------	-----------	----

金属拱型波纹屋盖拱板

1 产品概述 金属拱型波纹屋盖拱板

是将带彩涂层的热镀锌薄钢板 ($t=1.0\sim 1.4\text{mm}$) 经专用冷轧设备辊压成为板面带波纹并整体成拱型的屋盖拱板, 用作建筑屋盖的承重与围护构件。

2 适用范围

适用于要求使用期限不超过15~20年, 并无吊车的各类仓储建筑, 或临时公用建筑, 其储存物品的防火类别等级不应高于丙类。其使用环境不应有侵蚀性介质作用, 长期环境相对湿度不应大于80%, 单跨跨度不大于30m。波纹拱板屋盖属于对荷载与材料变异很敏感的构件, 应严格限于适用范围内应用。

3 产品类别

整体金属拱型波纹屋盖由若干弧形单元拱板组合(咬边组合)而成, 按单元板的截面类型可分为矩形横截面(肋高178mm, 板宽450mm)及梯形横截面(肋高238mm, 板宽600mm)。

4 规格、用钢量及色彩

- 4.1 跨度及矢高: 可以单元板组合成跨度8m~36m的整体拱板, 矢高一般是跨度的 $1/4\sim 1/5$ 。
- 4.2 用钢量: 按 0.5kN/m^2 活荷载作用, 跨度15m~36m时, 其理论用钢量 $12\sim 25\text{ kg/m}^2$ 。
- 4.3 色彩: 外表面可为彩色涂层钢板专有的良好色彩, 如海兰、绯红、象牙白、豆绿、瓷兰等。

5 支承条件

- 5.1 拱板拱脚可直接落地支承(应有基础梁), 也可支承在柱及柱梁上或承重砌体墙上, 其构造应符合《金属拱型波纹屋盖结构技术规程》的规定。
- 5.2 所有支承拱板的梁、柱或墙体应能可靠的与拱脚连接并承受拱脚的推力。

6 波纹拱板屋盖的特性

- 6.1 板架合一, 结构简化, 拱板兼有承载与围护双重功能, 综合造价较低, 并可提供较大的使用空间。
- 6.2 波纹板与弧形肋相结合, 结构型式与构造独特, 构件用钢量低, 使用跨度大。
- 6.3 所需施工设备及条件简易, 施工简便(专用设备), 构件成型、组装均在现场快速完成, 施工周期很短(每 1000m^2 约3个工日)。
- 6.4 在温度交变或地震作用下, 拱板构件有较强的适应变形能力。

- 6.5 可通过喷涂绝热材料, 使拱板具有保温或隔热的功能。
- 6.6 耐火(加防火涂料)及耐锈蚀能力较低, 正常使用寿命较短。
- 6.7 在拱板上开孔受到严格限制, 故在其上开孔, 采光面积受到很大限制。
- 6.8 若拱板较高的空间不能利用时, 则会造成使用空间闲置, 能源消耗增加(换气式采暖等)。
- 6.9 若采用多跨组合的拱板时, 则必需附带有内落水构造, 会增加工程附加费用及维护工作。

7 相关技术标准

金属拱型波纹屋盖结构的材料、设计、施工均应符合《金属拱型波纹屋盖结构技术规程》CECS系列标准的规定。

8 产品选用及设计要点

- 8.1 波纹拱板屋盖为重要的承重构件, 并具有薄壁, 对材料公差及对称荷载敏感的特点, 当不按规范设计、施工及应用时, 已发生过多起工程塌跨事故, 故必需按建设项目设计管理的规定, 经有资质设计单位按上述专门技术规程与材料标准设计、计算后选用, 并编制相应的设计文件, 对屋盖的安全性及功能性承担设计责任。
- 8.2 波纹拱板屋盖的选用应充分考虑其薄板、大跨、板架合一等特点, 严格在适用范围内选用; 其结构重要性系数可取为 $\gamma_0=0.95$ 。
- 8.3 对屋盖所用材料, 应按使用环境及条件正确, 合理地选用材料。在设计文件中明确提出相应的技术要求, 包括基板的牌号、力学性能与化学成分、板厚控制公差、镀锌层种类与质量, 彩涂层种类等。一般可参照以下要求选用:
 - 1) 基板宜选用StE280-22牌号热镀锌钢带, 其力学性能及化学成分应符合宝钢企业标准Q/BQB420-2001《连续热镀锌钢板及钢带》的要求。
 - 2) 成型板板厚(带镀层)的负公差不应大于3%。
 - 3) 基板镀锌层质量不小于 220g/m^2 (双面), 当使用环境条件较差(潮湿、沿海、工业大气等)时, 不小于 275g/m^2 。
 - 4) 彩涂层宜选用聚脂类涂料(一般环境)或硅改性聚脂涂料(较差环境)板双面二涂二烘, 其性能应符合GB/T12754-91《彩色涂层钢板及钢带》的要求。
- 8.4 波纹拱板屋盖下部支承结构(柱、墙)必需保证可靠的水平支承刚度, 在最大拱脚水平推力作用下, 拱脚之间的最大相对位移不得大于50mm。波纹拱板屋盖设计人员应对下部支承结构提供作用力(最不利组合)及连接构造要求的资料, 并会签确认下部支承结构满足要求。
- 8.5 波纹拱板屋盖结构的强度与稳定计算, 应采用经鉴定认可的专用软件, 并特别注意妥善考虑各种最不利的荷载组合, 如不均匀的半跨积雪荷载, 屋顶全负压风荷载(敞开

式半敞开建筑)等。

- 8.6 当使用要求不需利用较高的空间时,宜选用较小的矢高,同时整个屋盖的长度与跨度之比不宜小于0.5(跨度 $\leq 24\text{m}$ 时)及0.8(跨度 $> 24\text{m}$ 时)。
- 8.7 拱脚支承处的连接自攻螺钉应按计算并留有一定裕量来布置,其连接处应不易积水积潮,并易于检查维修,拱板拱脚不宜采用混凝土外包的构造。
- 8.8 波纹拱板屋盖建筑物的山墙宜采用高波竖向压型墙板直接承受风载,其上端应与拱板边缘构件可靠连接构造,并以其为水平支承点。

9 制作与安装要点

- 9.1 严格按设计要求的技术性能及《金属拱型波纹屋盖结构技术规程》进行彩涂钢板材料的订货、检查、复验等工作,所有钢材及连接材料均应有出厂质量证书。
- 9.2 在制作、运输及组装过程中应采取防护措施,严格防止彩涂面层被划伤。原料彩涂钢板卷在现场的临时堆放注意防雨、防潮。
- 9.3 加工及安装中使用的量具应经标定校准,长尺寸丈量的卷

尺应带有计力器。

- 9.4 对彩涂板面局部轻微的划伤,经设计监理及质量监督部门共同确认可以修补处理的,应采用同类同色并能在现场条件下固化的涂料修补。
- 9.5 对较差环境条件下使用的波纹拱板屋盖,需对其切口断面(裸露基板金属处)处进行防护处理,一般可采用“锌加”(补锌剂)补涂的方法。
- 9.6 所有除彩涂板以外的其他重要部位钢材,(与拱脚相连的外落天沟、连接件等)宜选用表面质量不低于B级的钢材,并经喷砂除锈质量达Sa2级,涂以环氧树脂或氯磺化漆类底漆,面漆各二道防锈。
- 9.7 波纹拱板屋盖拱脚处的连接自攻钉应配有耐老化时限长的防水垫圈与顶帽,必要时宜对其孔、缝边隙以建筑胶封闭。
- 9.8 波纹拱板屋盖的地面拼装应有临时工作平台,整体拼装应有专用的吊具,各工序的产品尺寸公差应严格控制并符合《金属拱型波纹屋盖结构技术规程》的规定。
- 9.9 单元板之间的咬合锁边,应采用专用设备进行,锁边应紧固平滑并不应有硬伤及裸露镀锌层。

钢网架

1 产品概述 钢网架

钢网架是建筑物大跨度屋盖的主要承重结构,由许多有规律的杆件组成,属于高次超静定的空间结构。具有受力性能好,空间刚度大,抗震性能强,运输、施工方便等特点。

钢网架包括平板网架和网壳等多种类型,平板网架中又分双层和三层等各种型式,本文叙述仅对双层平板网架。

2 适用范围

2.1 适用于体育场馆、展览厅、机场车站的候机(车)大厅、剧院等公共建筑,以及工业厂房、机库等工业建筑。也可以作为体育场看台的悬挑结构。

2.2 适用于周边支承、两边支承、三边支承、四点支承、多点柱支承等多种支承方式。

2.3 适用于地震烈度小于或等于9度的抗震设防地区。

3 网架型式

3.1 网架平面形状可采用正方形、长方形、梯形、六边形、八边形、圆形等建筑平面形状;跨度和长度可以按模数从20米到100米。工业厂房采用3米模数,用长方形平面为宜,可做成单跨、双跨和多跨。

3.2 网架结构型式

交叉桁架型、四角锥型、三角锥型。如图3.2。

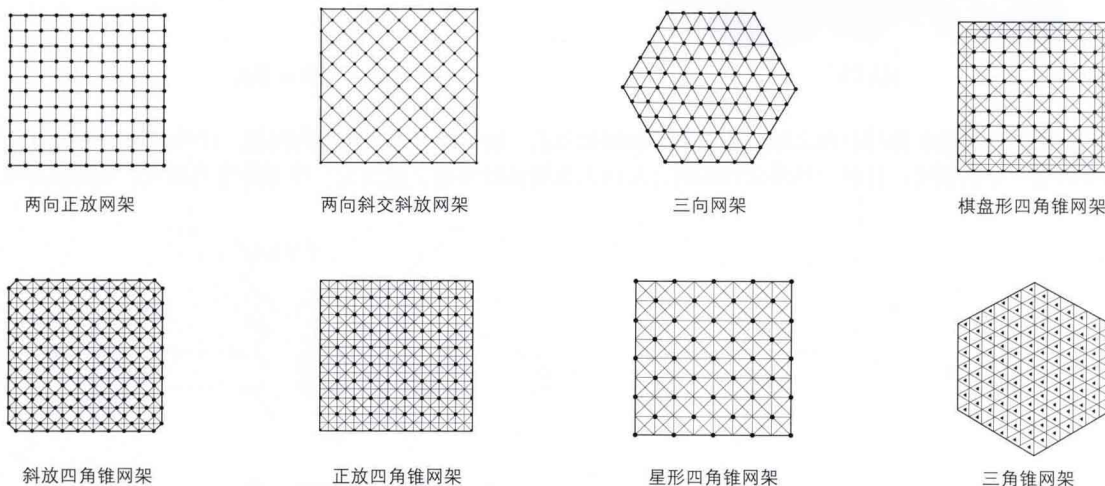


图 3.2

3.3 网架形式的选择

应根据平面形状、跨度尺寸、支承方式、荷载大小、建筑构造等情况,参考表3.3选择合适网架的型式。

表 3.3

网架型式	平面形状	跨度	支承方式	屋面
两向斜交斜放	正方形、长方形	大、中跨度	周边支承	一般屋盖
两向正交正放	正方形、长方形	大、中跨度	周边支承、四点支承、多点支承	一般屋盖
三向斜交	六边形、多边形、圆形	大跨度	周边支承	一般屋盖
正放四角锥	正方形、长方形	大、中跨度	周边支承、四点支承、多点支承	一般屋盖
斜放四角锥	正方形、长方形	中、小跨度	周边支承、多点支承	一般屋盖
星形四角锥	正方形、长方形	中、小跨度	周边支承	轻型屋盖
棋盘形四角锥	正方形、长方形	中、小跨度	周边支承	轻型屋盖
抽空四角锥	正方形、长方形	中、小跨度	周边支承、四点支承、多点支承	轻型屋盖
三角锥	圆形、六边形、三角形、梯形	大、中、小跨度	周边支承	一般屋盖
抽空三角锥	圆形、六边形、三角形、梯形	中、小跨度	周边支承	轻型屋盖
条形四角锥	长条形	中、小跨度	两边支承	一般屋盖

4 构造特点

4.1 网格尺寸

网格尺寸一般为跨度的 $1/6 \sim 1/20$ ，通常在 $2 \sim 6$ 米的范围为宜。网格的长度和宽度可以相等，也可以不相等。

网架跨度取决于网格的高度，一般为跨度的 $1/10 \sim 1/20$ ，腹杆与地面夹角应控制在 $30 \sim 60$ 度之间，以 45 度左右为宜。并要考虑管道通行的需要。

4.2 杆件连结节点

由于平板网架的平面形状、跨度尺寸、支承方式、荷载大小等情况复杂，做到产品定型比较困难，目前只有螺栓球节点和焊接球节点两种节点定型产品。本文介绍的两种定型节点，是采用中国建筑标准设计研究所编制的《螺栓球节点网架定型图》和《焊接球节点网架定型图》中的两种节点型式。

- 1) 螺栓球节点网架 网架的杆件与杆件之间，是用带螺纹的多孔钢球做节点，用高强度螺栓相连接的网架。杆件只承受轴向力，螺栓承受拉力，螺母是无螺纹的，只承受压力。节点属于铰接节点，不能承受弯矩。适合中、小型跨度的建筑。如图 4.2-1。



透视图

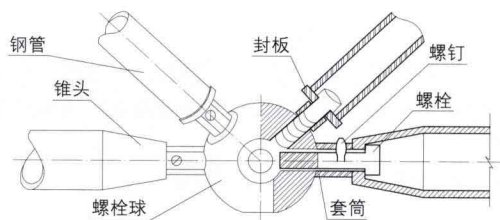
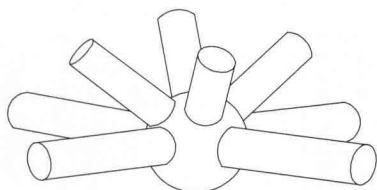


图 4.2-1 螺栓球节点

- 2) 焊接球节点网架 网架的杆件与杆件之间，是以空心钢球做节点，用焊接方式相连接的网架。杆件只承受轴向力，节点属于铰接，但节点有一定的刚度。杆件与球体之间的拉、压内力靠焊接缝传递。适合大、中型跨度的建筑。如图 4.2-2。



透视图

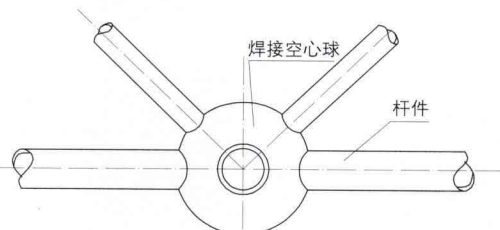


图 4.2-2 焊接球节点

4.3 支座种类

根据平面形式和网架跨度、长度以及荷载大小，选用不同支座形式。正确选用支座形式，是保证网架正常受力状态关键。在计算杆件内力时，应根据不同的支座形式，建立相应的约束方式，不同的约束方式，对杆件内力影响很大。常用的支座形式和约束方式如表 4.3。

表 4.3

支座形式	支座类型	受力状态	用途
压力支座	平板支座	相当于简支，X、Y、Z—有约束，无转动	小型网架
	橡胶垫支座	X、Y、Z—有一定约束和一定转动	中、大型网架
	单面弧形支座	X、Y、Z—有约束，X—可转动	中、大型网架
	双面弧形支座	X、Y、Z—有约束，X、Y—可转动	平面为圆形大型网架
	球铰支座	X、Y、Z—有约束，X、Y、Z—可转动	四点支承大型网架
拉力支座	平板支座	X、Y、Z—有约束，无转动	小跨度网架
	单面弧形支座	X、Y、Z—有约束，X—可转动	中、大型网架

注：X—沿跨度方向；Y—垂直于跨度方向；Z—垂直于地面。

4.4 屋面做法

屋面结构用无檩体系时,可采用网架用太空板,板及板缝自重和防水层,其永久荷载标准值约为 0.7kN/m^2 ;有檩体系可采用压型钢板,檩条及板自重和保温层,其永久荷载标准值约为 0.4kN/m^2 。

4.5 屋面找坡

平板网架的排水,通常采用两种做法:一种是在上弦节点上加不同高度的小立柱,可以形成双坡、四坡和多坡。另一种是整体网架变坡,在中央屋脊处改变下弦杆长度形成两面坡,网架其他的上下弦杆仍保持不变。

5 网架技术经济指标

网架的用钢量比一般平面桁架结构少,比轻型钢门架多,网架结构不需要设置支撑系统,可以节省用钢量,而整体刚度都优于其他平面结构。

根据中国建筑标准设计研究所编制的定型图,按图纸统计用钢量如表5,定型图的屋面是采用钢筋混凝土屋面板,如果屋面采用太空板,或有檩体系用压型钢板,用钢量还会大幅度下降。

表 5

节点型式	网架型式	网格尺寸(mm)	网架高度(mm)	网架跨度(m)	网架长度(m)	荷载(kN/m^2)	平均用钢量(kN/m^2)
螺栓球节点	正放四角锥	2000 × 2000	1778	18	30~36	1100~2750	19.88
		3000 × 3000	2667	21	24~36	1100~2900	14.82
		3000 × 3000	2667	24	27~42	1100~2700	15.21
		3000 × 3000	2667	27	30~36	1100~1950	15.41
		3000 × 3000	2667	30	30~45	1100~3350	21.61
		3000 × 3000	3030	36	36~54	1100~3350	26.16
		3000 × 3000	3030	42	42~60	1100~3350	28.32
	斜放四角锥	2121 × 2121	1886	18	18~27	1100~2750	13.66
		2121 × 2121	1886	21	24~30	1100~2050	13.96
		2121 × 2121	1886	18	18~27	3150~3350	18.58
		2121 × 2121	1886	21	24~30	1700~2300	18.23
		2121 × 2121	1500	18	18~36	1550~2900	16.41
		2121 × 2121	1886	21	21~42	1550~2900	15.51
		3000 × 3000	2121	24	27~42	1550~2900	15.69
焊接球节点	正放四角锥	3000 × 3000	2667	27	30~42	1550~2900	17.88
		3000 × 3000	2667	30	30~45	1550~2900	18.98
		4000 × 4000	3000	36	36~48	1550~2900	22.46
	斜放四角锥	4000 × 4000	3000	40	40~56	1550~2900	25.74

注:表格中的网架均为周边简支支承。

6 相关标准

- 1) 钢网架螺栓球节点 JGJ75.1-2001
- 2) 钢网架焊接球节点 JGJ75.2-2001
- 3) 钢网架检验及验收标准 JGJ75.3-2001
- 4) 网架结构工程质量检验评定标准 JGJ78-91
- 5) 网架结构设计与施工规程 JGJ 7-91

7 设计要点

- 7.1 网架选型除参考表3.3外,在挑檐、伸缩缝处,还应利用悬挑形式,可平衡跨中弯矩,一般可节省钢材15%。当网架平面长宽比大于2~2.5时,用折板型网架效果显著。
- 7.2 根据平面尺寸、跨度、网格尺寸、支承类型等各种参数确定之后,然后计算内力。内力包括:正常使用状态下的各种组合内力,地震影响下的内力,安装时的内力。必要时还应对温度影响内力、支座沉降内力进行计算。对大跨度或大荷载网架,还应做断杆计算。
- 7.3 跨度小的网架因挠度较小可以不起拱,排水可采用找坡支托解决。大跨度网架的起拱视平面尺寸形状,可采用两面或四面起