

斜屋面施工 新技术

XIEWUMIAN SHIGONG
XINJISHU

高 纯 编著



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

斜屋面施工 新技术

**XIEWUMIAN SHIGONG
XINJISHU**

高 纯 编著



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书共分六章,第一章是斜屋面概述,主要介绍斜屋面的发展、特点、分类、结构形式和斜屋面的设计原则等;第二章是斜屋面的施工技术;第三章是住宅屋顶改造技术——“平改坡”;第四章是斜屋面的防水技术;第五章是斜屋面的建筑节能;第六章是斜屋面施工技术案例。以中建三局承接的湖北省博物馆工程为例,从施工总体部署、模板施工技术、钢筋施工技术、混凝土施工技术和脚手架施工技术5个方面介绍了斜屋面工程的施工,并收录了案例工程的总体施工组织设计大纲、单位工程施工组织设计和斜屋面专项施工方案。

本书可供工业与民用建筑、仿古建筑的设计人员和工程技术人员使用,也可供大中专院校的科研人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

斜屋面施工新技术/高纯编著. —北京:中国电力出版社, 2011
ISBN 978-7-5123-0921-0

I. ①斜… II. ①高… III. ①倾斜-屋顶-工程施工
IV. ①TU765

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第189807号

中国电力出版社出版发行

北京市东城区北京站西街19号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>

责任编辑:齐伟 责任印制:郭华清 责任校对:丁秋慧

汇鑫印务有限公司印刷·各地新华书店经售

2011年2月第1版·第1次印刷

700mm×1000mm 1/16开本·10印张·186千字

定价:29.80元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签,加热后中心图案消失

本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

本社购书热线电话(010-88386685)

前 言

随着经济的发展和繁荣，建筑施工技术也日新月异。斜屋面以特殊的屋面造型、别具一格的结构形式、色泽艳丽的外形特点，在越来越多的建筑项目中得到了广泛的应用，成为城市中一道道亮丽的风景线。斜屋面肩负着结构受力和建筑防水的双重功能，即在满足结构合理受力的条件下，更需要满足建筑防水的要求，以免造成屋面漏水。因此，对设计施工的质量提出了较高要求。同时，受斜屋面坡度和内部构造的影响，斜屋面结构的施工难度远比平屋面结构施工难度大，关于斜屋面结构的新课题也因此层出不穷。所以，深入研讨和推广相关领域的施工新技术便具有十分重要的意义。

本书导读：

本书共分六章，第一章是斜屋面概述。主要从斜屋面的发展、特点、分类、结构形式和斜屋面的设计原则等 5 个方面进行介绍，使读者对斜屋面有基本的了解和认识。

第二章是斜屋面的施工技术。主要对斜屋面的模板支设施工技术、斜屋面的混凝土施工技术、大坡度斜屋面施工技术、铝锰镁合金板金属斜屋面施工技术、斜屋面混凝土点振法施工技术等 5 种斜屋面的施工技术进行了较为详细的讲述。

第三章是住宅屋顶改造技术——“平改坡”。主要从“平改坡”总论、“平改坡”的利与弊、“平改坡”的模式、“平改坡”规划与设计、“平改坡”屋面施工方法、“平改坡”工程中斜屋面的热工性能等 6 个方面介绍了如今较流行的“平改坡”屋面的改造技术。

第四章是斜屋面的防水技术。主要从斜屋面防水的种类、现浇钢筋混凝土斜屋面渗漏、玻璃斜屋面渗水防治措施、西班牙瓦斜屋面渗漏分析及防治、加固斜屋面防水层修复技术、保温板斜屋面渗漏原因分析、APP 改性沥青防水卷材在斜屋面上的应用等 7 个方面，对国内外斜屋面的防水技术进行了分析，并提出了施工建议。

第五章是斜屋面的建筑节能。主要从建筑节能总论、斜屋面节能设计分类、寒冷地区住宅斜屋面节能设计、既有建筑节能改造技术等 4 个方面介绍了斜屋面的节能措施。

以上章节可以使读者从结构构造和建造技术等方面掌握斜屋面的建造技术。

第六章是斜屋面施工技术案例。以中建三局承接的湖北省博物馆工程为例，

从施工总体部署、模板施工技术、钢筋施工技术、混凝土施工技术和脚手架施工技术 5 个方面介绍了斜屋面工程的施工,并收录了工程案例的总体施工组织设计大纲、单位工程施工组织设计和斜屋面专项施工方案。同时对当前斜屋面施工技术中的一些关键环节和重点课题作了详细阐述。

案例介绍与分析:

湖北省博物馆是建国以来湖北省投资最多、规模最大的文化建设项目,也是湖北省的省级重点工程。工程屋面坡度达 38.66° ,单块斜板长度达 23.6m,斜屋面总长度是 43.45m,屋面板厚度仅 110mm,内配双层双向钢筋。由于面积大、坡度陡、屋面板厚度薄、施工难度大,同时该工程又是国家级文物的存放和展示地,对屋面的防水、防渗等方面的质量要求高。在该项目中,实现了现浇斜屋面板在采用大流动度的商品混凝土情况下的成功施工,在无建筑防水层的条件下,工程屋面达到了一级防水等级的技术要求。工程施工中所用的“薄板施工错筋”已获国家发明专利,斜屋面施工技术的创新荣获 2006 年度“湖北省新技术应用示范工程”,该工程也评为 2008 年度鲁班奖工程。

全书在综合国内外研究成果的基础上,采用理论分析与工程具体实践相结合的方法,对斜屋面的施工方案和技术措施进行了较为系统和深入地介绍,可以指导斜屋面的施工和设计。在全书的编写过程中得到了武汉大学侯建国博士生导师、施工技术编辑部任俊超博士、武汉大学李琼博士、中建三局张琨总工程师、中建三局顾晴霞研究员级高工等人的大力帮助和指导,在此深表感谢。

由于编者水平有限,时间仓促以及该工程施工时所涉及的范围广、专业多,因此,文中可能还有考虑不周之处,恳请各位专家、学者批评指正。

编著者

目 录

前言

第一章 斜屋面概述	1
第一节 斜屋面的发展	1
一、古建筑中的斜屋面	1
二、现代建筑中的斜屋面	3
三、未来建筑中的斜屋面	4
第二节 斜屋面的特点	4
一、屋顶功能	4
二、屋顶组成	5
三、屋顶分类	6
第三节 斜屋面的分类	6
一、按坡度划分	6
二、按骨架承重材料划分	6
三、按防水面层材料划分	6
第四节 斜屋面的结构形式	7
一、现浇钢筋混凝土斜屋面	7
二、轻型钢结构斜屋面	7
第二章 斜屋面的施工技术	8
第一节 斜屋面的模板支设施工技术	8
一、单面封模法施工技术	8
二、双面封模法施工技术	9
三、注意事项	11
第二节 斜屋面的混凝土施工技术	11
一、导轨法施工技术	11
二、湿喷法施工技术	13
三、挂瓦混凝土施工技术	15
第三节 大坡度斜屋面施工技术	17
一、施工方案	17
二、工艺流程	18
三、施工方法	18

第四节 铝锰镁合金板金属斜屋面施工技术	20
一、工艺方法	20
二、组成材料	24
三、质量控制	24
四、安全要求	25
五、工程效益和实例	25
第五节 斜屋面混凝土点振施工法	26
一、工艺特点	26
二、施工工艺	26
三、注意事项	27
第三章 住宅屋顶改造技术——“平改坡”	29
第一节 “平改坡”总论	30
一、“平改坡”实施背景	30
二、“平改坡”实施措施	30
三、“平改坡”综合改造规划思路	31
四、“平改坡”经济效益和社会效益	31
第二节 “平改坡”的利与弊	32
一、优势	32
二、弊端	32
第三节 “平改坡”的模式	33
一、加顶	33
二、加层	33
三、平改绿	34
第四节 “平改坡”规划与设计	35
一、“平改坡”的规划原则	35
二、“平改坡”的设计原则	36
三、“平改坡”的构造、经济分析	38
第五节 “平改坡”屋面施工方法	39
一、常用的“平改坡”施工工艺	39
二、轻型彩钢瓦屋面在平改坡工程中的应用	41
三、薄钢拱形槽板在平改坡工程中的应用	43
四、太阳能集热板在平改斜屋面中的应用	45
五、轻型木结构在平改斜屋面中的应用	48
第六节 “平改坡”工程中斜屋面的热工性能	52
一、传热系数	52

二、保温、隔热的影响因素	52
第四章 斜屋面的防水技术	54
第一节 斜屋面防水的种类	54
一、卷材防水斜屋面	54
二、涂膜防水斜屋面	54
三、刚性防水斜屋面	55
第二节 现浇钢筋混凝土斜屋面渗漏	55
一、渗漏部位	56
二、渗漏原因分析	56
三、整改方法	57
四、预控措施	59
五、施工质量控制	60
第三节 玻璃斜屋面渗水防治措施	61
一、渗漏薄弱点	61
二、渗水原因分析	62
三、防渗漏措施	63
第四节 西班牙瓦斜屋面渗漏分析及防治	64
一、渗漏薄弱点	64
二、渗漏原因分析	65
三、防治措施	65
四、施工工艺	66
第五节 加固斜屋面防水层修复技术	66
一、渗漏薄弱点	66
二、防水层修复	67
第六节 保温板斜屋面渗漏原因分析	67
一、渗漏原因	68
二、渗漏处理方法	68
三、防治效果	68
第七节 APP 改性沥青防水卷材在斜屋面上的应用	69
一、防水机理	69
二、施工工艺	69
第五章 斜屋面的建筑节能	71
第一节 建筑节能总论	71
一、建筑节能定义	71
二、建筑节能现状	72

第二节 斜屋面节能设计分类	74
一、自然通风屋顶	74
二、水蓄热斜屋面	74
三、植草斜屋面	75
四、太阳能斜屋面	77
五、斜屋面结合退台的绿化	78
第三节 寒冷地区住宅斜屋面节能设计	80
一、屋顶节能构造	80
二、老虎窗节能构造	81
三、热反射窗帘	82
第四节 既有建筑节能改造技术	82
一、国内既有建筑节能改造	83
二、国外既有建筑节能改造	84
三、可供考虑的节能改造技术	84
四、既有住宅节能改造实例	88
第六章 斜屋面施工技术案例	93
第一节 工程实例概述	93
一、工程建设	93
二、建筑设计	94
三、结构设计	94
四、斜屋面概况	96
五、工程特点与难点	98
第二节 斜屋面总体施工部署的确定	99
一、总体施工部署需要解决的问题	100
二、总体施工部署的确定	102
第三节 斜屋面脚手架工程施工技术	110
一、施工特点	110
二、设计思路	110
三、方案探讨	111
四、关键技术	115
第四节 斜屋面模板工程施工技术	116
一、斜屋面模板工程施工难点	116
二、模板工程施工方案	116
三、斜屋面模板工程施工的技术措施	117
四、关键技术	123

第五节 斜屋面钢筋工程施工技术	124
一、斜屋面钢筋工程施工难点	124
二、钢筋工程施工技术	124
三、关键技术	126
第六节 斜屋面混凝土工程施工技术	127
一、施工难点	127
二、施工组织与管理技术	128
三、关键技术	135
第七节 斜屋面工程专项施工方案	136
一、工程概述	136
二、施工顺序	137
三、施工方法	138
四、混凝土工程	141
五、资源需用计划	145
六、质量保证措施	146
七、安全保证措施	148
八、文明施工	148
参考文献	149

第一章 斜屋面概述

《中国大百科全书》中对“屋顶”定义道：“房屋上层起覆盖作用的维护结构，又称屋盖。”在建筑设计中，屋顶泛指建筑物覆盖于墙、柱等支撑体系之上的部位，是建筑物的重要构成元素之一，是建筑物遮风挡雨的重要构件，也是建筑形象中最具表现力和个性的部分。相对平屋顶而言，斜屋面是一种特殊的屋顶形式。它包括直线坡、曲面坡和其他形式的坡顶，以及与平屋顶的组合。典型斜屋面如图 1.1 所示。

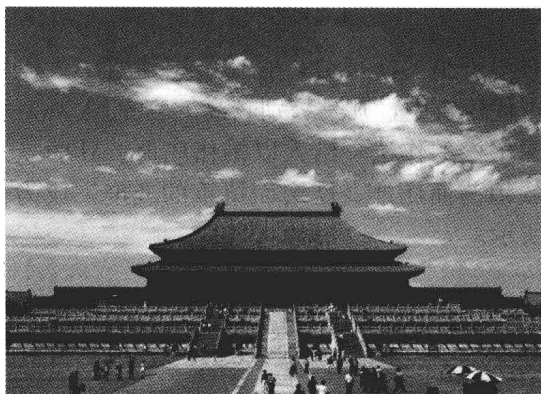


图 1.1 典型斜屋面

改革开放以来，我国的城镇建设突飞猛进，城镇面貌日新月异。在建筑风格上，一改过去“火柴盒”式的外观单一的老面孔，向内部功能布局合理，立面层次丰富，色彩美观等方面迈进。建筑屋面也突破了几十年前平屋面一统天下的局面，涌现出造型多变、色泽亮丽的斜屋面。

第一节 斜屋面的发展

一、古建筑中的斜屋面

中国建筑数千年一脉相承，形成独特的风格，在世界建筑史上占有重要地位。其中以深远的出檐、翘起的屋角、反曲的屋面为特征的中国式大屋顶几乎成了中国传统建筑的代名词。据《诗经》记载：“据《诗经》所咏，得知陕西一带当时之建筑乃以版筑为主要方法，然而屋顶之如翼，木柱之采用，庭院之平

正，已成定法”。这可能是中国有据可查最早对屋顶的描述了。古代斜屋面如图 1.2 所示。

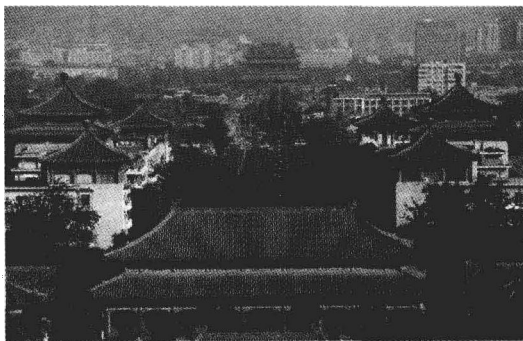


图 1.2 古代斜屋面

屋顶是建筑中必不可少的一部分，它在中国建筑中大概自殷代开始已经极受重视。在我国的古代建筑中，凡是级别较高的宫室殿堂，一般都采用大屋盖、曲面坡、高起脊、深出檐的作法，给人以雄伟庄严、壮丽恢宏的视觉美感，向世人展示着中华民族坦荡而庄严、恢宏而持重的气度，成为自成体系的东方建筑特色，如图 1.3 所示。



孔庙



故宫

图 1.3 古代宫殿斜屋面

斜屋面兼具防水、隔热双重功能。它轻巧优美、灵活多变，与大自然和谐一体，产生了美的韵律和魅力，丰富了屋顶造型。群体组合形成跌宕起伏的优美景观，“横成岭，侧成峰”，坡顶、彩瓦、蓝天、青山展现出强烈对比，天际轮廓线自然优美。使得越来越多的不同类型的斜屋面将被建筑师所采用。由于斜屋面这种形式植根于本土文化，因此对它进行继承和借鉴的现代斜屋面建筑就具有了强大的生命力。将斜屋面这种传统元素引申发展用以表达中国的地域特征。

二、现代建筑中的斜屋面

新技术的出现使斜屋面结构轻盈、造价降低,而且屋顶阁楼的出现使得建筑内部空间丰富。随着科技的发展和建筑新思潮的兴起,形式多样的斜屋面风格层出不穷,有单面斜屋面、双面斜屋面、多面斜屋面以及立体斜屋面等,设计师结合不同的使用功能和文化特点设计不同的屋顶形式,这些屋顶形式颠覆了以往的斜屋面在人们心目中的印象,成为个性十足的艺术作品,给人带来极大的艺术感染力,典型现代斜屋面如图 1.4 所示。



图 1.4 现代斜屋面

在新技术层出不穷和新型材料革新换代的背景下,当代的许多建筑师在继承和借鉴传统斜屋面形式时,努力摆脱固有模式的制约,推陈出新,创作出了许多具有时代特色的现代斜屋面建筑。如:苏州博物馆(见图 1.5)、云南泸西县古洞前区风景区内接待室、长春净月潭风景区建筑、大香林休闲中心、望江楼、山东平度公园倚玉轩、三亚凤凰机场国际候机花园(见图 1.6)、炎黄艺术博物馆、台北国父纪念馆(见图 1.7)、杭州铁路新客站、英东游泳馆等。从这些现代建筑中,同样可探寻到斜屋面传统模式与现代革新的完美结合,令人在欣赏中华古建筑之余,感受到新元素注入后所带来的审美冲击,达到陶冶情操、赏心悦目的境界。

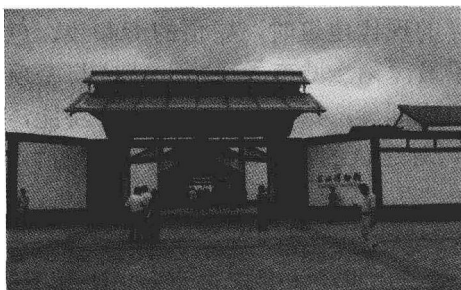


图 1.5 苏州博物馆



图 1.6 三亚凤凰机场国际候机花园



图 1.7 台北国父纪念馆

三、未来建筑中的斜屋面

屋顶形式，代表了人们最自由的想象和最热烈的追求。古代屋顶形式的最显著的特征就是，在一个特定的城镇或村落中，无论建筑屋顶的形式、尺度、材料等存在何种的差异，都会让人感到它们是一个统一体，与周边的环境协调共生，体现了和谐美。而现代屋顶不仅展示出和谐美，而且随着城市越来越趋向于立体化、高空化，更多的人看到了它的另一个角度，杰出的建筑屋顶景观能吸引人的目光，给人带来美的享受。平庸的屋顶景观使人置若罔闻，仿佛不存在，因而也失去了自身的美学价值。只有把建筑当作一件雕塑作品来考虑和设计，从每个角度都能给人们带来美感，才能达到我们的生活沿着高情感、高质量的水平发展的设计初衷，如图 1.8 所示。



图 1.8 现代建筑与环境的和谐共生

只有把建筑当作一件雕塑作品来考虑和设计，从每个角度都能给人们带来美感，才能达到我们的生活沿着高情感、高质量的水平发展的设计初衷，如图 1.8 所示。

第二节 斜屋面的特点

当我们驻足观赏矗立在周围各式各样的现代建筑时，屋顶的形和线、色和质，往往给人的信息量最大、留下的印象最深刻。城市的风格和特色与屋顶的艺术处理密切相关。屋顶是建筑的重要组成部分，具有承重、围护的功能，同时又是建筑体形和外观形象的重要元素，对建筑的整体效果具有较大的影响。因此，屋顶被称为建筑的“第五立面”。

一、屋顶功能

《周易·系辞下》曰：“上古穴居而野处，后世圣人易之以宫室，上冻下宇，以待风雨”。中国古代建筑的屋顶，就是为了保证良好的防水、遮阳、采光和通

风这些比较实用的要求服务的。

一般建筑屋顶应该具有以下功能：

(1) 遮阳、采光。屋顶不仅要有遮盖阳光的功能，以免室内的人受到阳光的灼伤，同时也要有采光的功能，让室内的人们充分的享受阳光，所以现在有些建筑多采取开天窗的设计，让室内的人既能遮阳又能充分享受到阳光的温暖，尤其在南方，天气大多比较炎热，所以在设计屋顶的时候要利用科学技术，充分发挥屋顶遮阳采光的功能。

(2) 挡雪。雪是雨水的固相形式，积聚过多落雪会对屋顶产生较大荷载。为解决此类问题，很多寒冷地区采用加大屋面坡度的办法，不使落雪积聚，有的地区采取结构加强措施等，均可达到挡雪功能。

(3) 通风功能。在屋顶的支撑体和结构构件之间留有一个通风口，以带走暖气流。一般建筑的通风口都设在卫生间里以方便气流的流动，以保证室内空气的清新。通过这个通风口的设立，使室内、外空气快速对流，令室内热气顺利排除，具有快速通风和散热的效果。通风的功能是屋顶设计的最基本的功能。

(4) 防水、蓄水。屋顶应该具有良好的防水功能，能抵御自然界雨水的侵袭，以保证室内空间不受雨水的干扰，能让人们安全居住。尤其在雨水较多的南方，更要在建造设计时候注意这项功能。而对于一些干旱少雨以及地下水缺乏的地区，屋顶的设计要开发蓄水的功能，也是节水型建筑发展的新模式。让屋顶积蓄的雨水，引导其导入室内作为冲洗厕所或引入地下室作为消防用水或储存起来以备它用。再设计具有这种蓄水功能的屋顶时，要考虑到屋面渗漏现象发生，并且要设计一定的储水面积。因此这种屋顶一般采用平屋顶形式。

(5) 挡风、保温、防侵袭。斜屋面可减少室内外空气产生对流，维持室内气流的相对稳定，从而起到挡风、保持室内温度的作用。斜屋面也可防止来自空中的坠落物体，如飞扬的沙石尘土和树木枝叶等的侵袭，抵御野兽，敌人武器对建筑物上部的攻击。

以上这些功能是屋顶设计的最基本的功能，随着社会的发展，科技的进步，屋顶的功能越来越多样化，使之更加方便人们。屋顶的可利用空间很大，所以要充分发挥它的功能，进一步开发其功能性。

二、屋顶组成

屋顶是覆盖于墙柱等支撑体系之上的部分。通常情况下，屋顶是由屋盖、檐部以及屋盖附件所组成，它是根据各个组成部分的功能不同所划分的。屋盖起着顶部维护作用的覆盖物，包括顶部的盖板和支撑的梁架。屋盖是屋顶形态的重要表现对象，屋盖的形式在很大程度上决定着整个屋顶的形式。屋盖的附

件是指盖上的天窗、老虎窗、采光亭、烟囱、尖顶、圆顶以及现代建筑中的各种设备。屋盖的附件是屋顶形态表现中的非常重要的构成因素，可以起到调整屋顶的视觉效果、比例关系等。

三、屋顶分类

一般来说，现有建筑的屋面主要分为平屋面和斜屋面两大类。

相对于平屋顶，斜屋面有以下特点：

(1) 建筑外观。屋面造型丰富，能较大地改善建筑立面景观，改变了过去单调的住宅造型和灰平顶，改善了顶层居民的居住条件，美化了城市环境。

(2) 空间利用。将斜屋面屋顶内部的斜空间结合跃层式住宅或夹层空间进行组织，可设计出多种形式的空间形态，还可利用其进行采光、通风。

(3) 土地利用率。因充分利用空间，在增加使用面积的同时，斜屋面檐口高度可降低 20~30cm，缩小了建筑间距，提高了土地利用率。

(4) 建筑物理。除建筑设计方面的优点外，斜屋面在热工性能和构造方面较平屋顶有较大改善：采用新材料、技术进行保温、隔热，可有效改善顶层室内物理环境且满足节能要求。

(5) 建筑排水。斜屋面的排水效果明显好于平屋顶，提高了屋面的耐久性。

第三节 斜屋面的分类

斜屋面是建筑屋面设计的一种独特风格，是增加建筑物立体美感设计的匠心所在。目前大多数新建建筑采用斜屋面，特别是住宅和别墅群。因它具有浓郁的欧式风格，高低错落、坦陡交织，造型美观大方，给人以新颖别致之感，也形成城市一道亮丽的风景线。

根据建筑坡度、结构方案、骨架承重材料以及防水面层材料，斜屋面又被细分为不同的屋面形式。

一、按坡度划分

斜屋面按其坡度的大小有坦陡之分。一般来说，我们常把屋脊与檐口内角大于 30° ~ 45° 的斜屋面视为陡斜屋面，而小于 30° 的斜屋面则视为坦斜屋面。

另外，斜屋面按照坡数的不同，可分为以下两种斜屋面形式：四斜屋面和双斜屋面。

二、按骨架承重材料划分

斜屋面按其骨架承重结构的材料分为钢架结构、木架结构、钢筋混凝土结构等。

三、按防水面层材料划分

斜屋面按其防水面层材料分为沥青油毡卷材屋面、铁皮屋面、塑料采光板

屋面、玻璃钢屋面和各种瓦屋面（琉璃瓦、石棉瓦、桑曲瓦、胶泥瓦、水泥瓦等）。

第四节 斜屋面的结构形式

伴随着建筑立面的日趋复杂化，特别是建筑第五立面——斜屋面的坡度越来越大，选择何种结构形式来满足造型的多姿多彩，成为建筑设计者日益关心的问题。

一般来说，斜屋面普遍应用的结构形式包括：①现浇钢筋混凝土斜屋面，上铺保温层，防水层，面挂混凝土彩色瓦。②轻型钢结构斜屋面，承重骨架由冷弯薄壁型钢制作。

一、现浇钢筋混凝土斜屋面

钢筋混凝土斜屋面由于建筑材料受力导致结构跨度不能太大，因此一般多用于住宅斜屋面，特别是“平改坡”工程中。从下到上依次是：结构层（钢筋混凝土板）、找平层、卷材防水层、聚苯乙烯保温板、细石混凝土垫层、木质防腐挂瓦木条（用塑料胀管固定）、彩色混凝土瓦（用铜丝固定）、防水层等。

二、轻型钢结构斜屋面

轻型钢结构以跨度大、自重轻、用钢量省、制作安装方便、外形易防护等优点已越来越多地被应用在建筑斜屋面建造中。通常，人字形钢架是轻型钢结构斜屋面常用的结构形式。钢架截面采用方钢管、矩形钢管或冷弯 C 形钢组合截面。与现浇混凝土斜屋面不同的是，轻型钢结构斜屋面的结构层次较为简单。一般利用斜屋面的屋面板直接作为承重板材，既是围护结构，又兼具保温、隔热、防水等作用。

屋面板的板厚、板型根据承载力及屋面的排水计算确定，常用的有高波、中波、低波三种类型。板间的连接方式可分为搭接、咬边、卡扣等形式。屋面的坡度可分为二坡或四坡排水。或者可分为有组织排水和无组织排水。当采用有组织排水时，排水槽（沟）处易渗漏，设计或施工时应采取相应的措施，确保密封或排水通畅，使用过程中也应加强防护或者及时维修。