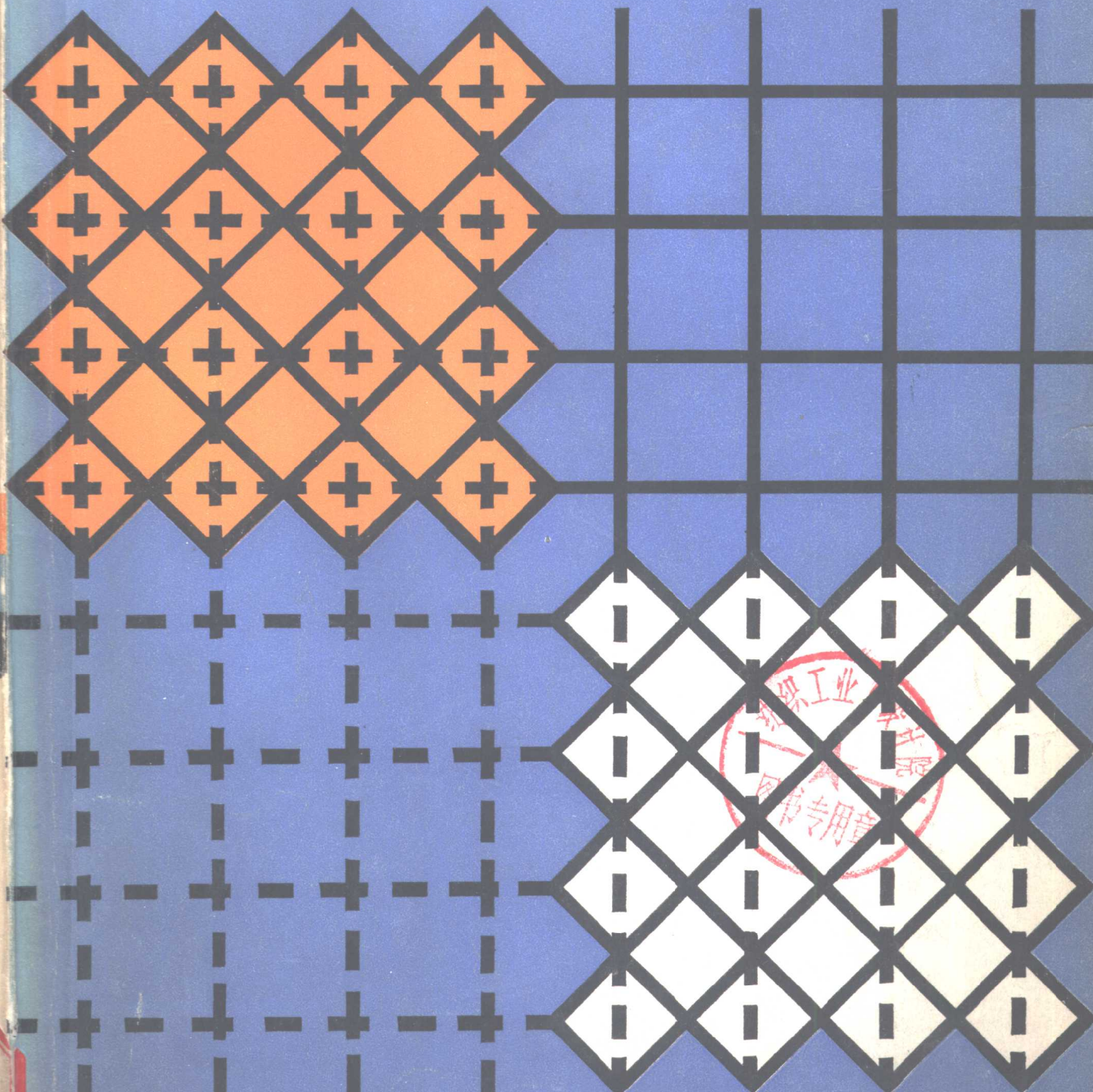


924/117

42259

网架结构设计手册



煤炭工业出版社

网架结构设计手册

刘善维 刘毅轩 钱若军 编著

煤炭工业出版社

内 容 提 要

本书内容包括：网架的分类和选型，网架几何尺寸的确定及一般设计规定、杆件设计及各类节点的构造要求和计算方法。书中第三章对网架的一般计算原则、有限差分原理和用差分法分析各类网架的内力和挠度作了详细的叙述。并附有五种网架的计算例题和670种不同网格的计算图表。

本书可供土建技术人员和高等院校土建专业师生参考。

本书第一至四章主要由刘善维同志编写，第五至九章主要由刘毅轩、钱若军同志编写。

责任编辑：施修诚

网架结构设计手册

刘善维 刘毅轩 钱若军 编著

煤炭工业出版社 出版

(北京安定门外和平北路16号)

煤炭工业出版社印刷厂 印刷

新华书店北京发行所 发行

开本787×1092¹/₁₆ 印张36

字数 870 千字 印数1—15,120

1983年8月第1版 1983年8月第1次印刷

书号15035·2496 定价4.40元

序 言

自刘锡良、刘毅轩等编著的“平板网架设计”一书于1979年问世以来，对我国网架结构的发展起了很好作用。

中国建筑科学研究院主持并组织国内有关单位编写的《网架结构与施工规定》(JGJ7-80)已正式出版发行，从而为网架结构的设计与施工提供了技术依据。

随着网架结构的迅速发展，广大工程技术人员要求有一本进行网架结构设计的工具性书籍，以便既能看懂网架结构的计算原理和构造要求；又摆脱烦琐的数学运算，在较短的时间内完成网架设计。为此，刘善维、刘毅轩、钱若军三同志在总结我国网架设计实践和科研成果的基础上，参考了“平板网架设计”一书，结合新出版的“网架结构与施工规定”共同编写了这本《网架结构设计手册》，并经本人审查定稿。

本“手册”较系统地阐述了网架结构的分类和选型问题，对网架几何尺寸的确定以及构造设计的一般规定做了详尽的介绍，为网架设计工作提供了必要的基础资料。

在“网架的计算”部分对网架结构的计算原则和各种常用的计算方法作了概述。书中着重阐述了网架结构的有限差分解法，并用差分法对国内常用的六种网架型式（即两向正交正放，两向正交斜放，三向，正放四角锥，斜放四角锥和棋盘形四角锥）制定了不同平面形状，不同网格数量的670种图表。这些图表能比较充分地满足各种跨度网架设计的需要，并有使用这些图表的相应例题、设计人员可直接选用这些成果，不需要再进行电算，就能很快完成网架的内力计算。

有限差分法既然是简化算法，它与精确法相比就会有一定误差。其误差的大小对各部位的杆件也不尽相同，一般在10~20%不等。设计人员可根据个人的设计经验和具体情况，在设计计算时适当进行调整。实际上精确法（即空间桁架位移法）由于网架一般节点不可能是纯铰接，支座节点也不可能与计算中假定的边界条件相符。同样具有一定的误差，只不过较小（如5~10%）罢了。因此，有限差分法作为一种近似计算方法，在网架内力分析中依然有着重要的地位。在国外，至今仍是采用近似法进行分析或估算截面，有的则直接以此进行设计。

相信《网架结构设计手册》的出版，将大大方便广大设计人员，并促进我国网架结构的应用和发展。

天津大学土木系副教授 刘锡良

一九八一年八月廿五日

目 录

第一章 网架的分类和选型	1
第一节 网架的分类	1
第二节 网架的选型	8
第二章 网架的几何尺寸及一般规定	12
第一节 网架几何尺寸的确定	12
第二节 网架设计的一般规定	14
第三章 网架的计算	16
第一节 一般计算原则	16
第二节 平面桁架系网架的计算	17
第三节 斜放四角锥网架的计算	29
第四节 正放四角锥网架的计算	37
第五节 温度、地震及施工安装荷载作用下的计算	39
第四章 杆件和节点的设计与构造	46
第一节 杆件设计	46
第二节 节点设计与构造	47
第五章 两向正交正放网架计算例题及计算图表	57
第一节 计算例题	57
第二节 两向正交正放网架的计算图表	61
第六章 两向正交斜放网架计算例题及计算图表	132
第一节 计算例题	132
第二节 两向正交斜放网架的计算图表(有角柱)	136
第三节 两向正交斜放网架的计算图表(无角柱)	239
第七章 三向网架的计算例题及计算图表	342
第一节 计算例题	342
第二节 三向网架的计算图表	346
第八章 斜放四角锥网架计算例题及计算图表	356
第一节 计算例题	356
第二节 斜放四角锥网架的计算图表	361
第三节 棋盘形四角锥网架的计算图表	441
第九章 正放四角锥网架计算例题及计算图表	457
第一节 计算例题	457
第二节 正放四角锥网架的计算图表	460
附录一 材料的性能	535
附录二 计算系数	539
附录三 管材及圆钢的截面特性	540
附录四 热轧普通型钢规格	552
附录五 组合截面的几何特性	566
附录六 国产空心钢球节点规格	571

第一章 网架的分类和选型

第一节 网架的分类

平板型网架，人们通常简称为网架。它是空间钢结构的一种。由构成这一空间结构的上下弦杆和腹杆，组成各种形体的网格单元。将各种不同的单元网格有规律地组合起来，就形成了形态各异的网架体系。

网架如何分类，目前尚无统一的认识。现从下述两个方面进行分类。第一从网架结构的支承情况分类（因为不同的支承方式，对结构的内力分布和变形影响很大）。第二从组成网架的不同网格型式分类（以便比较各种型式网架的特征和适用范围）。

（一）根据支承情况的不同分类

1. 周边支承网架

这种网架的所有周边节点均设计成支座节点，搁置在下部的支承结构上。如图 1-1-1 所示。这种网架应用最为广泛，其受力均匀，而且空间刚度大。我国目前已建成的网架多数为这种支承方式。

2. 三边支承网架

矩形建筑物的一个边轴线上因生产的需要必须设计成开敞的大门和通道，或者因建筑功能的要求不宜布置承重结构，因而，网架的四个边的周边节点只有三个边上的节点做为支座节点，另一个边的节点悬空，形成自由边界（如图 1-1-2 所示）。这种支承方式的网架在飞机制造厂或大型飞机库中应用较为广泛。

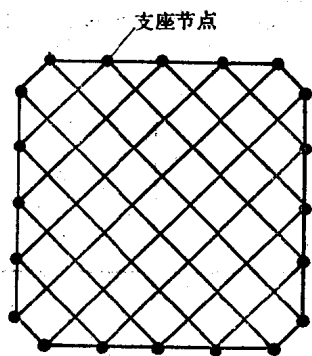


图 1-1-1

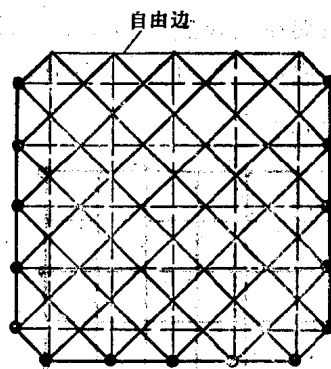


图 1-1-2 三边支承网架

3. 两边支承网架

网架的周边节点只有其两对边上的节点设计成支座节点，其余两边为自由边（如图 1-1-3 所示）。

这种网架应用极少。但如将平行于支座边的上下弦杆去掉，可形成单向网架（或称为折板形网架），目前有些工程中采用。

4. 四点支承网架

整个网架仅有四个支承点。支承点多对称布置，周边并应有悬臂段，用以平衡跨中弯矩。这种网架的支承点处宜设柱帽，以避免网架支座处杆件内力过分集中。图1-1-4a即为四点支承网架。

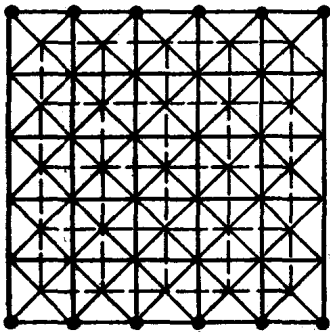
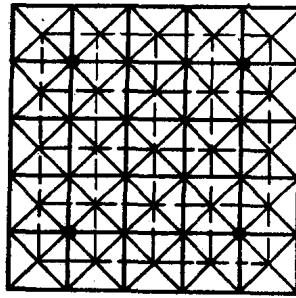
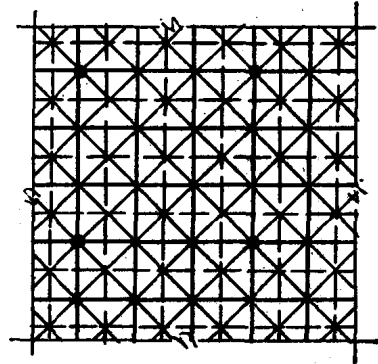


图 1-1-3 两边支承网架



(a)



(b)

图 1-1-4 四点支承网架

5. 四点支承无限连续网架 (图1-1-4b)

这种网架多用于灵活车间，国外采用的很多。

6. 多点支承网架

根据建筑功能的要求，网架的支承点较为稀疏，称为多点支承网架，如图1-1-5所示。

(二) 根据网格的组成形式分类

1. 由平面桁架系组成的网架

这种网架是由一片片平面桁架相互交叉而成。网架中的每片桁架的上下弦杆及腹杆位于同一垂直平面内。根据工程的平面形状和跨度大小，整个网架可由两个方向或三个方向的平面桁架交叉而成。相互交叉的桁架的夹角，可以成 90° ，也可成任意角度，因而，由平面桁架系组成的网架可分为下列四种：

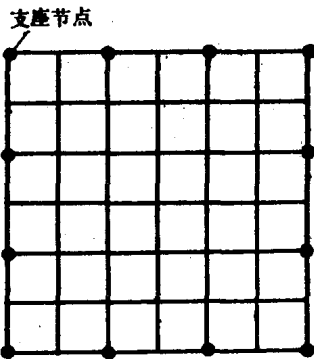


图 1-1-5 多点支承网架

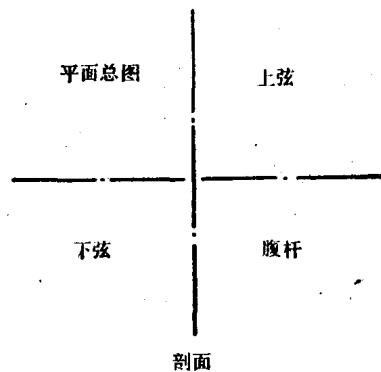


图 1-1-6 图1-1-7~18的图例

(1) 两向正交正放网架 (图1-1-7)

这种网架由两个方向的平面桁架交叉而成，其交角为 90° ，故称为正交。两个方向的桁架分别平行于建筑物的轴线，因而称为正放，如图1-1-7所示。

本节中的附图(图1-1-7~18),其表示方法见图1-1-6。平面图中分为四区,左上角为平面总图;右上角所表示的为上弦杆;左下角为下弦杆;右下角为腹杆。

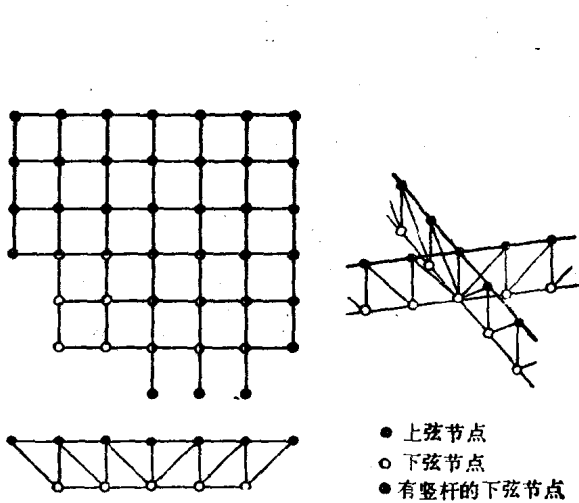


图 1-1-7 两向正交正放网架

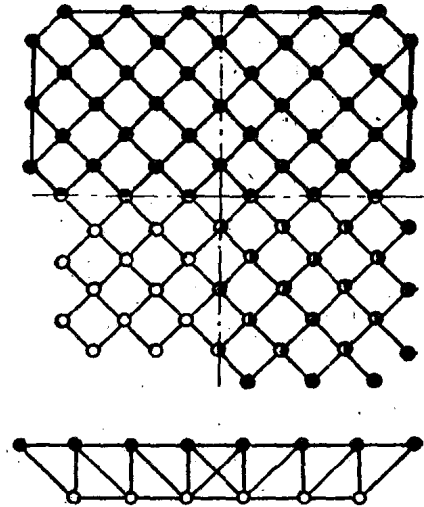


图 1-1-8 两向正交斜放网架

(2) 两向正交斜放网架(图1-1-8)

组成这种网架的各片桁架,其相互之间的交角也是 90° ,但每片桁架与建筑物轴线的交角为 45° ,故称为两向正交斜放网架。

由于网架中的各片桁架长短不一,而网架又多设计成等高度,因而四角处的短桁架刚度较大,对长桁架有一定嵌固作用,使长桁架在其端部产生负弯矩,使其跨中弯矩减小。网架四角隅处的支座产生上拔力,故应按拉力支座进行设计。

(3) 两向斜交斜放网架(图1-1-9)

由于建筑物的生产工艺和建筑功能的要求,平面中两对称边的柱距不等,因而相互交叉桁架的交角不能保持 90° ,而成其它一定角度,而且两个方向的桁架与建筑物轴线的交角也不相同。这种网架称为两向斜交斜放网架。

(4) 三向网架(图1-1-10)

三向网架一般是由三个方向的平面桁架相互交叉而成,其交角为 60° ,故上下弦杆在平面中组成正三角形。这种网架比两向网架的刚度大,适合在大跨度工程中采用。在中小跨度中应用是不经济的。三向网架适用于三角形,梯形及正六边形平面,在圆形平面中也可以采用,只是其周边出现一些不规则杆件。

上述四种网架在制作与安装方面都较其它种网架方便,因为它们都可先拼装成平面桁架,然后进行总拼,而且平面桁架的制作是施工单位所熟习的。国内开始兴建的网架结构多属上述这几种型式。

2. 由四角锥体组成的网架

所谓四角锥体,是指由四根上弦组成正方形(即锥底),由这个正方形的四个角部节点向正方形的重心(即下弦杆的交点)连接四根腹杆(形成锥尖),即成一个四角锥体。将各个四角锥体按一定规律连接起来,便成为由四角锥体组成的网架。由于四角锥体的连接方式不同,四角锥体组成的网架可分为下列五种形式。

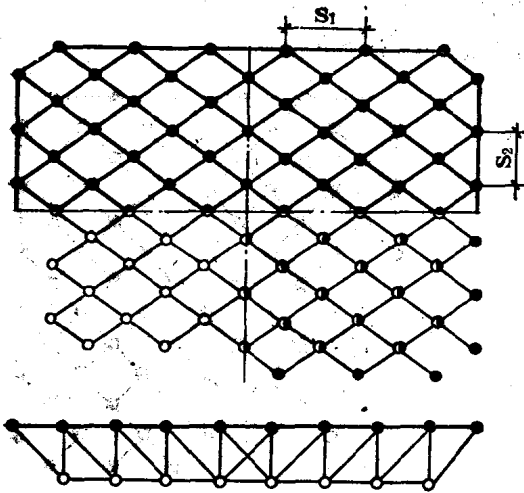


图 1-1-9 两向斜交斜放网架

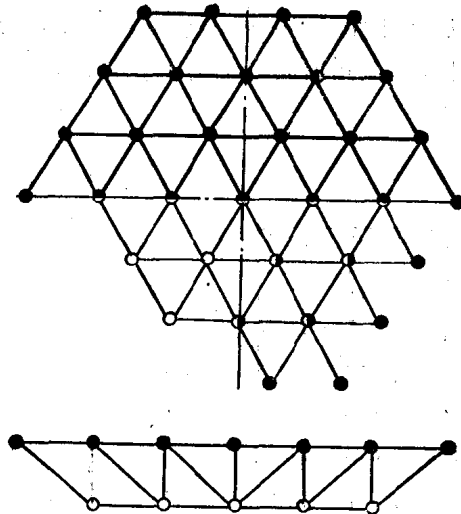


图 1-1-10 三向网架

(1) 正放四角锥网架 (图1-1-11)

四角锥底边的四根上弦杆分别与建筑物的对应轴线相平行，称为正放四角锥。各个四角锥体的底边相互连接，而形成网架的上弦杆；连接各个四角锥体的锥尖形成下弦杆，故整个网架满布四角锥体。这种网架的上下弦杆长度相等，并相互错开半个节间。下弦杆也与建筑物的轴线平行。如图1-1-11所示。

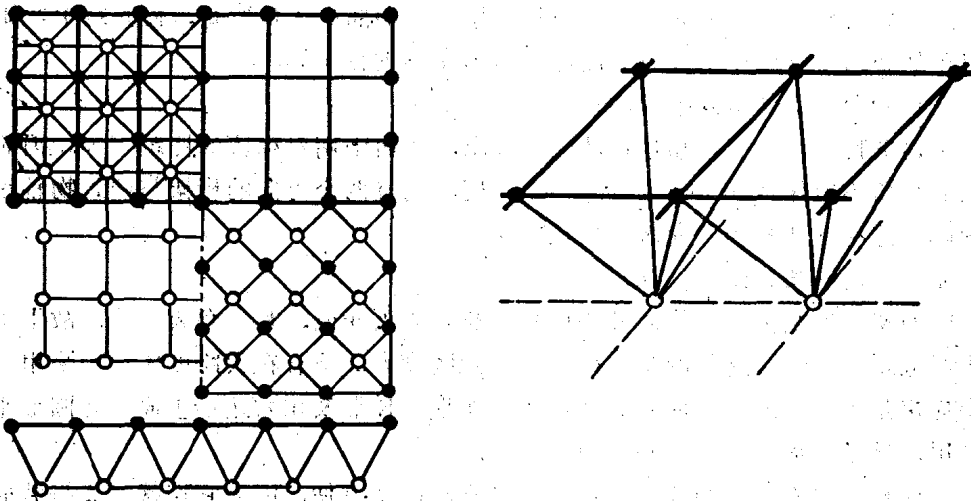


图 1-1-11. 正放四角锥网架

(2) 正放抽空四角锥网架 (图1-1-12)

一般正放四角锥网架的每个正方形上弦网格中都布置有四角锥体，故又称为满格正放四角锥网架。这种网架的刚度较大，但由于杆件数量多，对中小跨度的网架则用钢量较多。因此，根据网架的支承条件和内力分布情况，可适当抽掉一些四角锥体，而成正放抽空四角锥网架，如图1-1-12所示。

(3) 斜放四角锥网架 (图1-1-13)

组成这种网架的单元网格仍是锥底向上的四角锥体。其区别之处是各个锥体不再是锥底的边与边相连,而是锥底的角与角相接。从图1-1-13中可以看出,这种网架的上弦(即锥底边)不再与建筑物的轴线平行,而是成 45° 角。连接各锥顶而成的下弦杆则仍平行于建筑物轴线。由于四角锥体之间连接方式的改变,使网架受压的上弦杆长度小于受拉的下弦杆。从力学观点来看,这种布置方式是合理的,而且每个节点交汇的杆件数量也较少,因此用钢量也较少。其缺点是屋面板种类较多(三种)。屋面排水坡的形成也困难,因而给屋面构造设计带来一定不便。

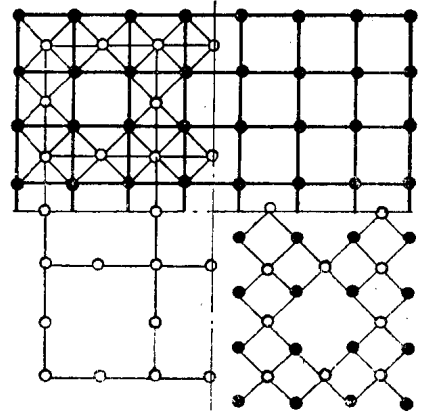


图 1-1-12 正放抽空四角锥网架

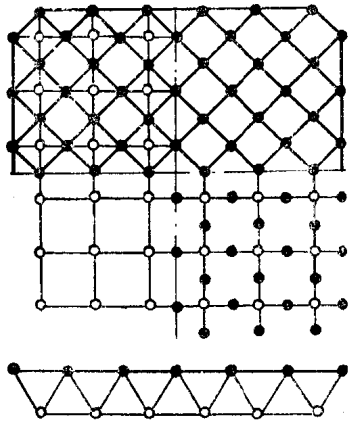


图 1-1-13 斜放四角锥网架

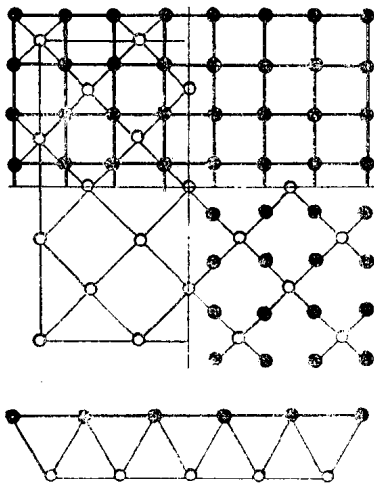
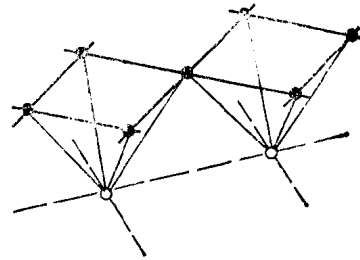


图 1-1-14 棋盘形四角锥网架

(4) 棋盘形四角锥网架 (图1-1-14)

为克服斜放四角锥网架屋面板种类多,屋面排水坡形成困难的缺点,可将整个网架水平转动 45° 角,四角锥体的连接方式不变,从而使网架的上弦杆与建筑物轴线平行,下弦杆与建筑物轴线成 45° 交角,即可成图1-1-14所示的棋盘形四角锥网架。大同矿务局云岗矿职工食堂的网架首先采用了这种型式。

(5) 星形四角锥网架 (图1-1-15)

这种网架的网格单元似一个星体。十字交叉的四根上弦杆,视为星体的底边,如图1-1-15所示。由四根上弦杆的十字交点处连接一根垂直竖杆,由交叉的四根上弦杆的另一端向竖杆下端连四根斜腹

杆，即构成一个完整的星形四角锥网格单元体。将各星形四角锥顶点相连即为下弦杆。由这种网格单元组成的网架，被称为星形四角锥网架，其受力性能和刚度都比较好。

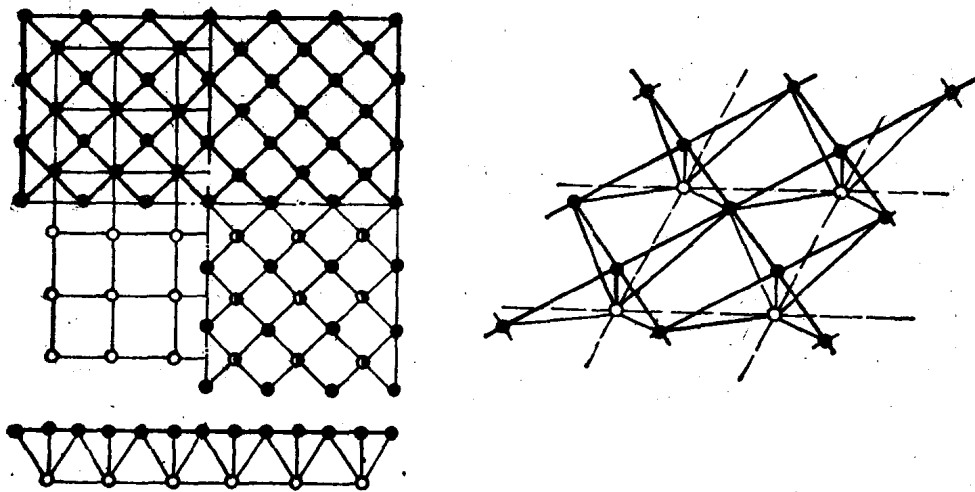


图 1-1-15 星形四角锥网架

3. 由三角锥体组成的网架

组成这种网架的单元网格是三角锥。三角锥体的底面朝上，呈正三角形。锥顶向下，顶点位于正三角形底面的重心线上。形成三角锥底的三根杆即是网架的上弦杆。由底面正三角形的三个角向锥顶连接三根腹杆，即可构成一个完整的四面体，称为三角锥单元体。将各个三角锥顶点连接起来，即为网架的下弦杆，下弦杆构成的平面图形也是正三角形或六边形。

三角锥网架的刚度较好，适用于大跨度工程。目前世界各国已广泛采用。我国的塘沽火车站候车大厅，大同云岗矿职工第二食堂及综机车间等工程都分别采用了各种型式的三角锥网架。

三角锥网架在平面为梯形、六边形和圆形的工程中采用最为适宜。根据平面形状的不

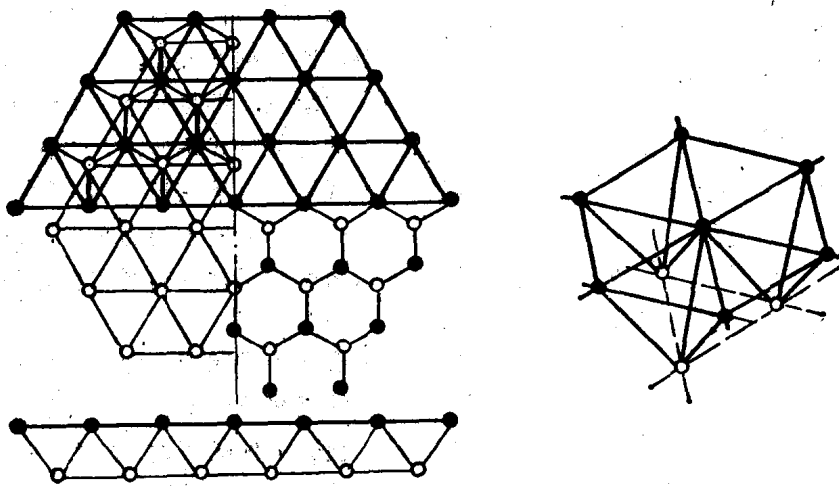


图 1-1-16 三角锥网架

同和荷载的大小，内力分布等情况适当地抽掉一些锥体，或改变一下单元锥体的连接方式，即可构成不同的网格图案，以增加建筑物的艺术效果。常见的三角锥网架有下列三种型式。

(1) 三角锥网架 (图1-1-16)

这种网架的上下弦杆组成的平面图形都是正三角形。三角锥体的连接方式是锥体的角与角相连。

(2) 抽空三角锥网架 (图1-1-17)

在图1-1-16所示的三角锥网架的基础上，适当地抽掉一些锥体，即成抽空三角锥网架。这种网架的上弦杆仍呈正三角形，下弦杆组成的图形，则因抽锥方式的不同而呈三角形，六边形等多种图形。图1-1-17只是各种抽锥方式中的一种。

抽空三角锥网架的杆件与节点都较三角锥网架少，所以用钢量也较少。在荷载较轻，跨度较小的条件下应选用这种网架。

(3) 蜂窝形三角锥网架 (图1-1-18)

组成这种网架的单元体，仍是三角锥体，只是各锥体间的连接方式不同于前两种。上弦杆组成的图形呈三角形和六边形，下弦杆的几何图形呈六边形，而且下弦杆与腹杆位于同一垂直平面内。上弦与下弦节点均汇集六根杆件，是常见的几种网架中节点汇集杆件最少的一种。其上弦杆受压，而且比受拉的下弦杆短，受力比较合理，因而其用钢量也是在常见的网架中比较少的。

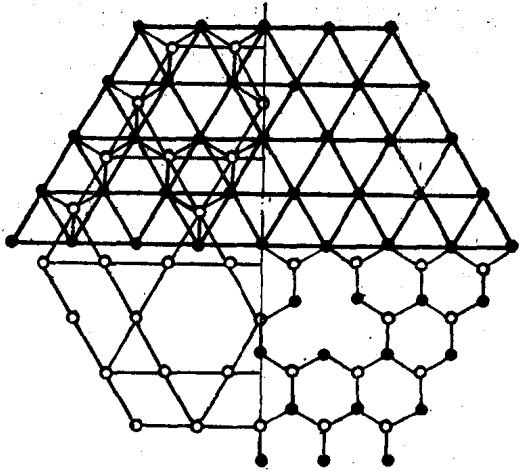


图 1-1-17 抽空三角锥网架

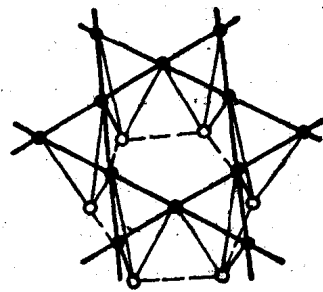
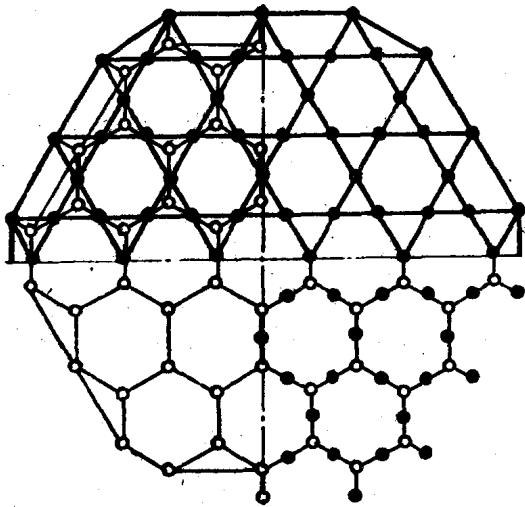


图 1-1-18 蜂窝形三角锥网架

但是，由于这种网架的上弦杆组成的几何图形呈六边形和三角形，而且六边形较为空

8
旷。所以使屋面板的设计产生一定困难。

这是一种较为新型的网架,国内外都在进行研究和试用中,而且取得了较好的技术经济效果。天津石油化纤厂住宅区影剧院观众厅采用了这种形式的网架(44.4米×38.45米),它是我国目前蜂窝形三角锥网架中最大的一个。

第二节 网架的选型

网架的类型较多,本章第一节中介绍的就有十多种。如何结合具体工程的平面形状,荷载种类,材料及施工单位的技术条件等实际情况,选择适当的网架类型是网架结构设计中的重要而复杂的问题。

在我国目前的建设方针和经济条件下,网架的选型工作应根据实用与经济的原则进行,在可能的条件下还应尽量考虑网格的美观。

网架选型涉及的因素很多,如具体工程的平面形状和尺寸大小,网架的支承方式,荷载的种类及其量级,屋面构造和材料、建筑功能要求以及网架的制作安装方法等。上述因素都应在选型工作中进行认真的综合比较,以便能选择出符合实际情况,而且技术经济效果较好的网架型式。

由于我国幅员辽阔,各地区各部门的材料供应情况和制作安装方面的技术水平,以及施工机具的供应等相差悬殊,因此,很难提出一种能满足各种因素的选型标准。要确定可行的网架类型必须根据工程的具体条件。

上节中所介绍的各种网架从结构力学角度来看,它们的杆件布置和空间工作状态是不同的。如果各种网架在支承方式、平面尺寸以及荷载等条件都相同的条件下,网架用钢量的多少和刚度大小,应当是衡量各种网架结构优劣的重要指标。这两项指标反映了网架结构从力学角度来看是否合理,是否充分发挥了各部分杆件的作用。只有空间作用较好,构造简单,赘余杆件少的网架才能取得最优的技术经济效果。

为此,我们结合国内各部门在选型研究中取得的成果,对周边支承的矩形、圆形和多边形的网架,三边支承的矩形网架,以及支承点稀疏的多点支承网架的选型分别提出如下意见,供网架选型设计参考。

(一) 周边支承的方形或接近方形的网架

这里只选用七种较为常见的网架进行对比。对比的网架是:两向正交正放,两向正交斜放,正放四角锥,正放抽空四角锥、斜放四角锥,棋盘形四角锥和星形四角锥网架等七种。

对比是在荷载、网格尺寸和网架的高度(上弦和下弦间距离)都相同的条件下进行的。计算结果表明,上述七种网架的单位面积用钢量以斜放四角锥网架最少,其次是棋盘形四角锥和星形四角锥网架,正放四角锥网架的用钢量最高。不同跨度的上述七种网架用钢量的计算结果详见图1-2-1。

由于网架系一种空间结构体系,其刚度一般较平面结构为大。从上述七种网架的挠度计算结果可以看出,各种网架的挠度值差别不大,所以图1-2-2中的挠度曲线比较密集。但从其不大的差别中仍可以看出,斜放四角锥,星形四角锥和正放四角锥三种网架的刚度为最好。值得注意的是两向正交斜放网架,当其平面尺寸为24米×24米时刚度为最好,但随着平面尺寸的增大反而不如其它类型的网架,这是在大跨度网架的选型设计中应当注意的。

详见图1-2-2。

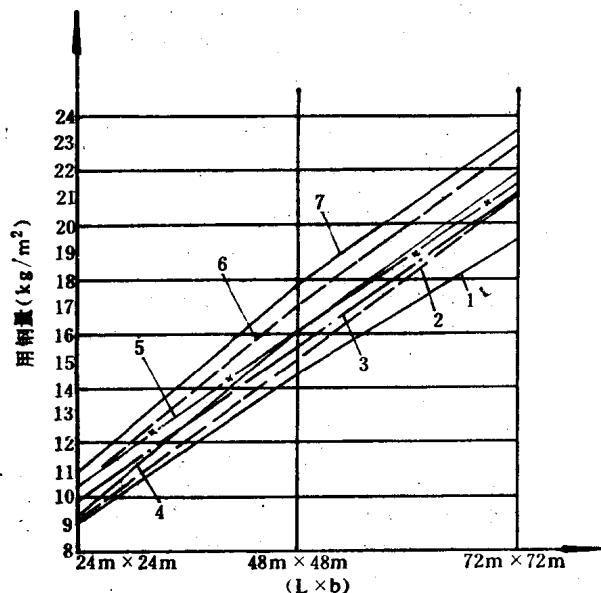


图 1-2-1 正方形网架的用钢量与跨度之关系曲线

1—斜放四角锥网架；2—棋盘形四角锥网架；3—星形四角锥网架；4—两向正交正放网架；5—两向正交斜放网架；6—正放抽空四角锥网架；7—正放四角锥网架

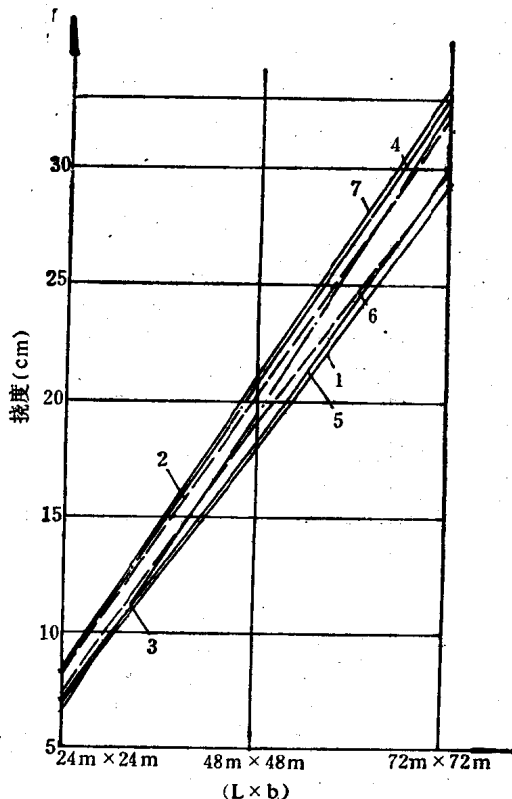


图 1-2-2

1—斜放四角锥网架；2—两向正交正放网架；3—两向正交斜放网架；4—棋盘形四角锥网架；5—星形四角锥网架；6—正放四角锥网架；7—正放抽空四角锥网架

两向正交正放网架也有类似的情况，从图1-2-1中可以看出，当跨度较小时，其用钢指标还是比较低的，但随着平面尺寸的增大，其用钢量的增长速度也比其它网架快。

斜放四角锥，星形四角锥和棋盘形四角锥三种网架的上述两项指标都比较好的原因，是因为它们的空间作用好，杆件受力合理。由于其单元锥体的独特布置方式，形成其上弦杆短，下弦杆长的优越构造。众所周知，网架结构的上弦杆绝大部分为受压杆件，下弦杆为受拉杆件。压杆短、拉杆长则能充分发挥杆件的承载能力。这三种网架每个节点交汇的杆件也比较少，使节点构造简单，在同样跨度的条件下它们的节点及杆件总数也是比较少的。因此在正方形或接近正方形的周边支承网架应优先考虑上述三种网架。

(二) 周边支承的较狭长矩形平面的网架

所谓较狭长的矩形平面，系指矩形平面的边跨比 ($b:L$) 大于1.5:1的平面形状。这种平面在工业建筑中较为常见。

为探索较狭长矩形平面网架的用钢量和刚度的变化规律，现仍对上述七种网架进行分析。当跨度为48米，其边跨比分别为1:1, 1.5:1和2:1时，其单位面积用钢量和刚度的变化情况如图1-2-3和图1-2-4所示。

从图中可以看出，随着网架边跨比的增大，两向正交正放网架，正放四角锥和正放抽空四角锥网架等三种正放类型的网架，无论是用钢量还是挠度的增长都比较缓慢。而另外

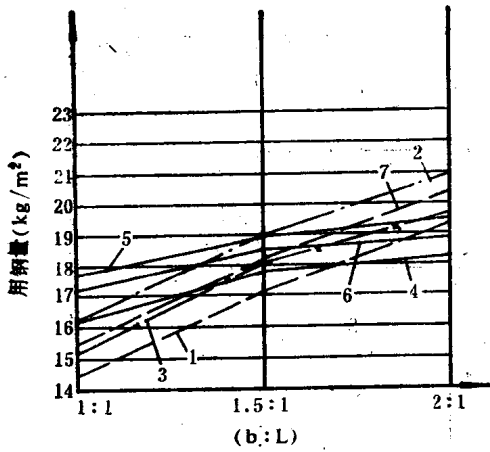


图 1-2-3

1—斜放四角锥网架；2—两向正交斜放网架；3—棋盘形四角锥网架；4—两向正交正放网架；5—正放四角锥网架；6—正放抽空四角锥网架；7—星形四角锥网架

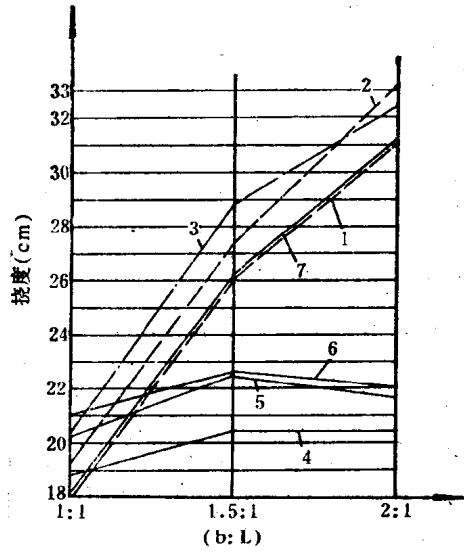


图 1-2-4

1—斜放四角锥网架；2—两向正交斜放网架；3—棋盘形四角锥网架；4—正放四角锥网架；5—两向正交正放网架；6—正放抽空四角锥网架；7—星形四角锥网架

四种斜放类型网架的上述两项指标的增长速度则比较快。这是因为斜放类型的网架在狭长的矩形平面情况下，其内力的传递路线较正放类型要长些，因而大大降低了这类网架的空间作用。因此对于平面形状较为狭长的网架，应尽量选用正放四角锥、两向正交正放和正放抽空四角锥等正放类型的网架。

(三) 三边支承的矩形平面网架

网架在三边支承情况下，通过计算已表明，其用钢量和刚度两项指标的对比情况与周边支承情况基本一致，因此可参照上述周边支承的意见进行选型。

(四) 周边支承的圆形及多边形网架

所谓多边形网架通常为正六边形或正八边形网架。而圆形也是由圆内接正六边形再加上六个弧形部分所组成的。弧形部分的杆件则是由内接正六边形部分的杆件延长到圆形的周边而形成的。因此，周边支承的圆形及多边形网架的选型，可以归纳为正六边形网架的选型问题。

四种跨度为49米的网架技术经济指标对比表

表 1-2-1

对比项目	网架类型			
	三角锥网架	抽空三角锥网架	三向网架	蜂窝形三角锥网架
单位面积用钢量 (kg/M ²)	14.08	13.75	15.0	12.0
最大挠度 (CM)	12.9	13.84	12.88	13.44
挠跨比	1/381	1/354	1/380	1/364

圆形及多边形网架，由于其几何图形的特殊性质，一般适合选用三向网架、三角锥网架，抽空三角锥网架和蜂窝形三角锥网架等四种型式。为比较上述四种网架的技术经济指标，现以跨度为49米的上述四种网架为例，在其网格大小，荷载种类和支承方式都相同的条件下，计算出的单位面积用钢量和最大挠度值列在表1-2-1中，供选型时参考。

从上表中可以看出，四种网架中用钢量最少的是蜂窝形三角锥网架，其次是抽空三角锥网架。其原因是这两种网架的杆件数量和节点数量均比三角锥网架和三向网架少，而大多数中小跨度的这类网架有部分杆件内力不大，是由构造要求进行设计的，因而不能充分发挥杆件材料的作用，所以对一般中小跨度的圆形及多边形网架应优先选用蜂窝形三角锥或抽空三角锥网架。但是，三向网架和三角锥网架的刚度较好。很多实际工程的计算结果表明，对大跨度的上述四种网架的单位面积用钢量趋于接近。当跨度近百米的网架，由于刚度的要求，三向网架和三角锥网架的用钢量反而较前两种网架的用钢量小些。因此，对于大跨度或荷载较大的网架应选用刚度较好的三向网架或三角锥网架。

(五) 四点支承及多点支承网架

这种支承方式的网架，宜选用正放网格类型的网架。如两向正交正放，正放四角锥和正放抽空四角锥网架。因为在多点支承情况下，正放网格类型网架的刚度比斜放类型好些。尤其是正放抽空四角锥网架更可根据网架的内力分布情况，适当增减一些四角锥体，以取得最佳的技术经济效果。

第二章 网架的几何尺寸及一般规定

第一节 网架几何尺寸的确定

网架的几何尺寸一般指网格的大小，网架的高度（上、下弦平面间的垂直距离），腹杆与上下弦所在平面的夹角，等等。网架几何尺寸应根据网架跨度的大小，支承点布置情况，屋面材料，以及建筑功能等因素确定。

衡量一个网架几何尺寸选择的优劣，其主要标准：第一，是看网架的内力分布是否均匀；第二，是网架的用钢量在同样的跨度及荷载条件下是否最低。当然，网架的最佳几何尺寸应当通过优化设计来确定。但是由于目前优化设计工作还很不成熟，也不够普及，因而为便于设计网架时参考，在“网架结构与施工规定”中，提出如下建议：

（一）网架的网格尺寸

这里所指的网格尺寸，系指上弦杆网格的几何尺寸。一般情况下上弦网格应设计成正方形。上弦网格尺寸与网架短向跨度之间的关系见表2-1-1。

网架的上弦网格尺寸

表 2-1-1

网架的短向跨度 (L_2)	网 格 尺 寸
< 30 米	$(\frac{1}{6} \sim \frac{1}{12}) L_2$
30 ~ 60 米	$(\frac{1}{10} \sim \frac{1}{16}) L_2$
> 60 米	$(\frac{1}{12} \sim \frac{1}{20}) L_2$

依据表2-1-1规定的数值，并参考国内外已建成的网架实际尺寸，为确定网格尺寸时方便起见，可选用图2-1-1中阴影部分提供的网格数。

在实际设计中，往往不是先确定网格尺寸，而是先确定网架两个方向的网格数。网格数确定后，网格尺寸自然也就确定了。

（二）网架的高度

网架高度与网架上、下弦杆、腹杆的内力以及网架的挠度关系很大，因而对网架的技术经济效果有很大影响。

实践中在确定网架的高度时，除考虑其力学性能外，还要结合网架的建筑功能要求等因素综合考虑确定。“网架结构与施工规定”中提出如下数值(表2-1-2)：

依据上表中规定的数值，并参考国内外已建成网架的实际尺寸，对于不同跨度的网架，可选用图2-1-2中阴影范围内的数值确定网架的高度。

（三）腹杆体系

网架的腹杆长度及其与上下弦平面的夹角，是由网格尺寸和网架的高度来决定的。当