

中国网壳结构的发展与应用结构工程师考试 PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

[https://www.100test.com/kao\\_ti2020/524/2021\\_2022\\_\\_E4\\_B8\\_AD\\_E5\\_9B\\_BD\\_E7\\_BD\\_91\\_E5\\_c58\\_524172.htm](https://www.100test.com/kao_ti2020/524/2021_2022__E4_B8_AD_E5_9B_BD_E7_BD_91_E5_c58_524172.htm)

一、我国网壳结构发展概况 网壳结构是曲面型的网格结构，兼有杆系结构和薄壳结构的固有特性，受力合理，覆盖跨度大，是一种国内外颇受关注、有广阔发展前景的空间结构。网壳结构在解放初曾有所应用。当时主要是一类联方型的网状筒壳，材料为型钢或木材，跨度在30m左右，如扬州苏北农学院体育馆、南京展览中心（551厂）、上海长宁电影院屋盖结构等。作为有影响的我国第一幢大跨度网壳结构是天津体育馆屋盖，采用带拉杆的联方型圆柱面网壳，平面尺寸为52m X 68m，矢高为8.7m，用钢指标为45kg每平米。该网壳1956年建成，1973年因失火而重建。此后，截至1992年上半年，据不完全统计，我国已建成各类网壳近80幢，覆盖建筑面积约70000平米，其中80%是近10年兴建的。如1989年建成的北京奥林匹克体育中心综合体育馆，平面尺寸为70m X 83.2m，采用人字形截面双层圆柱面斜拉网壳，为目前国内跨度最大的网壳结构。同年建成的濮阳中原化肥尿素散装库，平面尺寸为58m X 135m，采用双层正放四角锥圆柱面网壳，为国内覆盖建筑面积最大的网壳结构，也是第一个采用螺栓球节点的网状筒壳。1967年建成的郑州体育馆，采用肋环形穹顶网壳，平面直径64m，矢高9.14m，为国内跨度最大的单层球面网壳。又如1988年建成的北京体院体育馆，采用带斜撑的四块组合型双层扭网壳，平面尺寸为59.2m见方，矢高3.5m，挑檐3.5m，为我国跨度最大|百考试题|的四块组合型扭网壳。再如1990年建成的石

家庄新华集贸中心营业厅，采用两向正交正放双层双曲扁网壳，平面尺寸为40m见方，矢高3.13m，挑檐1.5m，为目前国内跨度最大的双曲扁网壳。值得指出的是1984年建成的汾西矿务局工程处食堂，采用了一种钢筋混凝土屋面板与钢网壳共同工作的组合双曲扁网壳，平面尺寸为18mX24m，矢高为3.5m。

## 二、网壳结构的形式与分类

我国已建成的网壳结构一般可分为以下各种类型和形式。

- (1) 按曲面的曲率半径分，有正高斯曲率网壳、零高斯曲率网壳和负高斯曲率网壳等三类。
- (2) 按曲面的外形分，主要有球面网壳、双曲扁网壳、圆柱面网壳（包括其它曲线的柱面网壳）、扭网壳（包括双曲抛物面鞍型网壳、单块扭网壳、四块组合型扭网壳）等四类。
- (3) 按网壳网格的划分来分，有以下两类。对于球面网壳主要有Schwedler型。联方网格型、三向网格型、Kn（ $n=6, 8, 10, \dots$ ）型、肋环型和短程线型等。对于圆柱面网壳主要有联方网格型、单斜杆型（直角三角形网格）、三向型（等腰三角形或正三角形网格）。
- (4) 按网壳的层数来分，有单层网壳和双层网壳，其中双层网壳通过腹杆把内外两层网壳杆件连接起来，因而可把双层网壳看作由共面与不共面的拱桁架系或大小相同与不同的角锥系（包括四角锥系、三角锥系和六角推系）组成。
- (5) 按网壳的用材分，主要有木网壳、钢网壳、钢筋混凝土网壳以及钢网壳与钢筋混凝土屋面板共同工作的组合网壳等四类。

## 三、网壳结构工程实例

现将我国已建（包括在建）网壳结构工程实例，按曲面外形分类叙述如下。

### 球面网壳工程实例

其中山西稷山选煤厂煤库穹顶，平面直径为47.2m，采用了我国自己研制成功的嵌入式榫式节点单层球面网壳，每平方米用钢指标仅为20.2kg，是

我国目前按空间结构计算方法设计建成的跨度最大的网状球壳。中国科技馆球幕影院穹顶，球径为35m.是目前跨度最大近乎全球的（3/4球）螺栓球节点双层网状球壳，网壳内层为短程线型网格，外层为外露呈六边形、五边形网格，结构形体新颖美观。福州师专阶梯教室屋盖，平面直径为24m，首次采用了局部双层的螺栓球节点K6型网状球壳，以提高单层螺栓球节点网壳的稳定性。济南动物园亚热带鸟馆顶盖，平面直径为40m，采用倾斜1 / 8的三向网状扁球壳。某3万平米的油罐顶盖，平面直径为46m，采用工字钢截面杆件、板式节点的短程线型球面网壳，是当前跨度最大的油罐顶盖网壳。大连青少年宫球幕影院和天象馆穹顶，平面直径分别为16.166m和9.84m，分别采用了直径22和20圆钢杆件的单层K6-联方形球面网壳。100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问 [www.100test.com](http://www.100test.com)