

二级结构师辅导：开合屋顶上结构工程师考试 PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/547/2021_2022__E4_BA_8C_E7_BA_A7_E7_BB_93_E6_c58_547359.htm

一、什么是开合屋顶
开合屋顶（Retractable Roof Structure）又称移动开幕，是一种在短时间内（一般为20 - 25分钟）部分或全部屋顶可以移动或开合的结构形式，它使建筑物在屋顶开启、关闭和部分开闭等状态下都可以使用，是一种动态建筑。体育和游泳运动的发展，建造一个全天候的屋顶可开合的体育场和游泳馆越来越被人们所追求。根据气候的变化而开闭的屋顶更能够满足人们对阳光、空气的需要、改变春、夏、秋、冬四季都要通过大型空调方式来维持对空气、温度和湿度的要求，也节约了能源。开合屋顶也就应运而生。据统计国际上从本世纪60年代至今已建成200余座开合结构，但绝大多数属于中小型建筑，主要用于游泳馆、网球场等体育建筑。从这些工程应用中人们已充分领略到这种结构的优越性：当雷雨风雪时将屋盖关闭，享受一种温馨与热烈；当天高气爽时将屋盖开启后室内外融为一体，尤其在夜晚，夜色与灯光融合，更有一种特殊感受。目前开合结构不仅用于体育场馆，而且广泛用于飞机库、商场、厂房及需要晾晒的仓储建筑。近来我国将开合屋顶用于旧楼改造，改善室内的自然通风，开拓了新用途。开合屋顶造价较高、施工难度较大、维护管理较难，大型开合屋顶更为突出。不少开合屋顶建筑都产生广泛影响，造成轰动效应，有的已经成为其所在城市的标志。

二、我国目前已建的开合屋顶
开合屋顶在我国应用也是近几年之事，目前已建成有北京天亚花园和国家电力大楼的屋顶游泳池

的开合屋顶，北京大厦为了防止“非典”，加强自然通风，将原建筑固定屋顶改造为开合屋顶。三、开合屋顶的发展
1950年前的开合结构以小型结构为主，主要用在非建筑领域。1950 - 1988年发展以膜褶皱型式的开合结构为主。80年代末90年代初为来的开合屋顶结构思想，均来源于1961年美国建成的用现代牵引技术驱动的刚性开合结构的匹兹堡

（Pittsburgh）市民体育场，其跨度为127m，由可开合的八瓣不锈钢盖组成，至今仍具有开拓性意义。之后，世界上建造了上百个带有刚性开合单元的开合屋顶建筑。欧洲各国建造的开合式屋顶特点是，均采用了拱架、拱形网壳、部分球壳或平板网架等刚性钢结构作为移动屋盖单元的受力结构，由于膜材料轻质高强的特性，一般大规模开合屋顶的结构都是钢结构和索结构，上铺膜材料或轻型板材。屋顶采用张拉索穹顶作为支撑结构，开合屋顶采用半刚性膜屋面，屋顶系统分成若干个单元片，通过单元片的移动、转动，使之各片之间搭结、迭放来实现屋顶的开合。这种开合单元组成的开合屋顶克服了膜褶皱型式开合型式。1989年加拿大多伦多建成了直径208m的天空穹顶（Sky Dome）多功能体育场，在世界上产生了很大的轰动效应，掀起了世界上建筑现代大跨度开合屋顶的新浪潮。该场馆至今仍作为多伦多申办奥运会的主场馆。日本于1991年建成了跨度136m的阿瑞卡体育场（Ariake Coliseum，）；1993年建成了日本海洋穹顶（Ocean Dome，）；1993年日本又建成了直径为218m的福冈棒球场（Fukuoka Dome），该馆的建成再一次引起了世界的广泛注意。至此，大跨度开合屋盖技术得到了进一步的发展和完善，世界上对建造大型开合屋顶的疑虑逐渐消失，并对其前景和建造的必

要性逐渐看好。1999年美国建成跨度200m的西雅图新太平洋西北棒球场（New Pacific Northwest Baseball Park），2000年澳大利亚建成245m乘以215m椭圆形的墨尔本市市民体育场（Melbourne Colomial Sladium），2001年美国建成扇形直线边%百考试题%长180m的米勒棒球场（Miller Park），2001年日本建成为2002年世界杯足球赛的大分县体育场，直径达274m。目前，世界上相继建成或正在建设的带有开合屋盖的大型体育场有近20座。面积超过10000m²的大型开合屋盖结构有近十座。这些大规模的开合结构的实现和规划产生了非常好的经济社会效果，其市场越来越好，引起了国际体育界的广泛关注，许多建筑已成为所在地的标志性建筑。开合屋顶建筑已成为体育建筑的一个重要发展趋势，正在开拓新的应用领域，谎称为“第三代体育建筑”或“现代动态建。”中国国家体育场“鸟巢”方案为世界上更大的开启屋顶2008年北京奥运会主体育场 - 中国国家体育场的设计方案由瑞士赫尔佐和德梅隆设计公司与中国建筑设计研究院联合设计，这个被称为“鸟巢”的方案，展现了一个新颖、独特、庞大的异型钢结构建筑物，该方案预计消耗8万吨各类钢材，最长的一条钢梁长300米，平均钢梁长度将在50至180米之间，巨型体育场的形象完美纯真，外观即结构，犹如树枝织成的鸟巢，其灰色矿质般的钢网以透明的膜材料覆盖，其中包含着一个土红色的碗状体育场看台。碗形看台可拆可调，看台是一个完整的没有任何遮挡的碗形，共分三屋，通过体育场装立面基本上不需封闭式的外墙，这使得体育场将成为一个室内的赛场。国家体育场在奥运会比赛时将容纳10万名观众，建成后有望成为世界上最大的可开启屋顶的体育场。需要解决

很多技术难题。更多信息请访问：百考试题结构工程师网校
结构工程师论坛 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