

# 论磷石膏空腔模盒应用于无梁空腹楼盖的意义

作者：贵州华强科技 梁华强

我省年产磷石膏 1000 万吨左右，现阶段综合利用 40%左右，未利用的 60%一方面占用相当的土地，并造成环境的污染；另一方面大量堆存得不到消纳制约了磷化工产业扩大再生产。为了从根本上解决磷石膏大量积压堆存的问题，省政府及有关部门出台了一系列政策措施，其中重点是大力推广应用磷石膏建材。为了全面贯彻落实省政府及有关部门的精神，推动磷石膏建材的全面推广应用，现就磷石膏空腔模盒应用于无梁空腹楼盖的意义和作用简论如下。

## 一、磷石膏空腔模盒消纳磷石膏量上的重要地位：

石膏在建材上的应用十分广泛，但磷石膏建材受抗水抗潮性能的局限，使其应用范围也受到局限，开发高抗水抗潮产品还需要进一步的探索完善。现阶段石膏砌块及条板、石膏空腔模盒、石膏保温砂浆、石膏内墙装饰线条等产品性能成熟稳定，应用后基本无后遗问题，因此，是消纳磷石膏量大的产品。在实际使用在建筑上又磷石膏空腔模盒的消纳量最大，详见下表：

磷石膏建材产品消纳磷石膏量排名对比一览表

品名	比较规格 (mm)	绝干重量 (kg/m <sup>2</sup> )	用量 (kg/m <sup>2</sup> )	每万平方用量 (吨)
石膏空腔模盒	600×600×300	64.5	64.5	645
石膏条板	600×500×120	30	30	300
石膏砌块	600×400×100	28	28	280
内墙抹灰砂浆	160 m <sup>2</sup> /吨	6.5	6.5	65

从上表中可以看出，以中等规格为例，消纳磷石膏量最大的是磷石膏空腔模盒，其次是磷石膏条块和磷石膏砌块。磷石膏空腔模盒应用在建筑

上每平方消纳 64.5 公斤，每万平方消纳达 645 吨，也就是说，一个一万平方的单层车库顶板即可消纳磷石膏 600 多吨，这是其他任何品种都无法达到的消纳水平。

## 二、磷石膏空腔模盒应用在建筑上的地位：

石膏是环保部门认定的“不受使用限制”的优良建筑材料，耐火性能达到不燃 A1 级以上，无放射性元素，且具有调节室内空气湿度的“呼吸”功能，是一种绿色环保健康的建筑材料。石膏空腔模盒作为空心楼板的永久填充内模，与砼相结合所形成的一种复合空心（无梁）楼板，这一结构技术在十二五期间已列为建筑业推广应用的十大新技术新产品之一；

那么，磷石膏空腔模盒应用在空腹楼板上并形成磷石膏空腔模盒空腹楼盖结构具有哪些优势特点呢？

1、就受力特点而言，楼板是典型的受弯控制结构，其抗弯承载力与其截面高度的平方成正比，即截面高度提高一倍，抗弯承载力提高为原来的四倍。磷石膏空腔模盒空腹楼板的砼空心率可高达 40~70%，也就是说采用与传统实心楼板同样多的砼材料，可使楼板截面高度提高为原来的 2~5 倍，抗弯承载力提高为原来的 4~20 倍，因此，满足相同的承载力要求，可成倍提高楼板的跨度。

就截面受力特征而言，翼缘参加工作的宽度越大，空腹截面的力学性能越好磷石膏空腔模盒空腹板的模盒尺寸以 600X600mm 为例，翼缘厚度一般取最小值 50，根据砼结构规范，翼缘参加工作的有效宽度为 12 倍翼缘厚度，即  $12 \times 50 = 600$ ，也就是说磷石膏空腔模盒空腹板是全部翼缘参加工作，为受力特征最好的空腹截面。

2、就结构安全而言，最近两三年在全国发生了几起空腔楼盖在施工或

使用中垮塌事故，于是有一部份人（特别是有部份设计人员、审图人员）认为无梁空腔楼盖结构不安全而产生抵触。事实上，近几年在全国发生的传统有梁楼盖结构垮塌的也不少，通过对这些事故案例最终调查结论进行客观的对比分析，空腹楼垮塌事故并不是空腹楼结构体系本身的错，就像那些传统有梁楼盖垮塌一样，主要的原因是施工违反规范违规操作，或是使用中违规使用，其次是结构设计在设计及计算时的误差（设计人员、审图人员就是因为怕自己设计计算出现误差是否认和抵触无梁空腔楼盖结构的一个重要原因）。因此，不能以偏概全地否认无梁空腹楼盖的安全性能。就安全性，合理性和经济性而言，不可否定无梁空腹楼盖的综合优势强于传统有梁楼盖。近几年我省采用磷石膏空腹楼盖结构的项目案例很多，其中用于车库顶板、中庭顶板的占了相当的数量，未发生一例垮塌事故，就是最好的证明，

3、在经济优势方面，采用磷石膏空腔楼盖具有减少地下开挖、降低建筑层高和总高，或在层高不变的情况下增加有效空间，缩短地下车库车道从而增加停车位，降低地下开挖深度而节约伐板防水和边坡治理，空间不变总高降低节约建筑及装修竖材，楼盖自重减轻节约用钢量和混凝土，模板平铺减少锯损增加重复使用，节约模板达 30%以上等等，经济优势显而易见。

4、在建筑品质方面，采用磷石膏空腔楼盖的隔热、保温、隔音效果十分优良，楼板隔音可降低 10-15 分贝，保温隔热性能提高 15%左右（石膏空心模盒的封闭空腔能够减少热量的传递，使隔热、保温性能显著提高）；石膏模盒耐火性能达到不燃 A1 级以上，楼板不会因为火灾丧失应力而导致结构破坏，防火等级大幅提高；在抗震安全方面，采用磷石膏空心模盒的楼

板受力科学，加上密肋梁结构体系结合空心模盒技术运用之后的建筑物整体自重变轻，能更有效降低地震作用，尤为适合医院、学校等抗震性能要求极高的建筑，据统计，在汶川地震中采用此种结构楼板的房屋未出现坍塌案例；楼板能够承载任意隔墙而使空间能够灵活间隔，给业主改变使用功能留有任意调整的灵活空间，且顶板平整开阔，使商场、医院、写字楼、教室、会议室、办公室、厂房等建筑的品质得到大幅度提高。

综上所述，采用磷石膏空腔楼盖具有提高建筑品质、降低建筑成本、加快磷石膏积压消化，促进环境保护和磷化工经济可持续发展的重要作用。采用磷石膏空腔楼盖每平方米可消化磷石膏 65 公斤左右，每万平方即可消化 650 吨左右，是消纳磷石膏量最多的途径。这对于全面贯彻落实省政府及有关部门全面推广应用磷石膏建材、提高建筑品质、缓解并最终消除我省磷石膏大量积压堆存给环境的影响和磷化工可持续发展的制约都具有极其重要的现实意义和深远的历史意义。