

# 大体积混凝土节能降耗 施工工艺

天津\*\*建\*\*分公司

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*年\*\*月

大体积混凝土节能降耗施工工艺

随着人们生活水平的不断提高，普通建筑已经满足不了人们的生活要求，一些高、大、难的建筑、特种建筑油然而生，这也就给我们提出了新的课题，就需要我们研究建筑施工当中新的工艺、新的技术的应用及如何节能降耗，去适应当前建筑业飞速发展的需要，下面浅谈一下大体积砼节能降耗的施工工艺。

大体积砼的浇注会产生大量水化热，内部温度有的甚至达到 70°C 以上，而砼表面温度却接近于大气温度。由于内热外冷，内部与表面温差较大，砼会因膨胀而出现较严重裂缝。如果高层建筑的基础底板出现严重裂缝，会导致如下后果：

其一、会导致地下水透过裂缝渗入建筑物内，影响了建筑的正常使用。

其二、钢筋砼中，钢筋主要承受拉力，砼主要承受压力，如果砼中存在大量裂缝，即不再密实，其抗压强度就大打折扣。

其三、地下水渗入底板砼内，腐蚀钢筋，钢筋长时间浸泡水中，会严重锈蚀，导致钢筋和砼之间产生隔离层，不再存在握裹力，钢筋和砼不再形成一个整体共同受力。

许多实践表明：混凝土并不总是像它当初应用时所设想的那么耐久。那些暴露于室外大气和处于腐蚀环境中的混凝土结构，有的寿命只有一二十年甚至仅几年。

所以，“大体积砼中水化热导致膨胀裂缝”这件事对于工程来说是相当的不利，甚至产生严重后果。所以施工时要采取措施、方法来防止大体积砼因水化热较大而造成砼膨胀产生裂缝。

## 一、施工前准备措施：

### （一）、材料上：

1、水泥优先采用低水化热或中水化热水泥配制砼，避免采用高水化热水泥，如高铝水泥。

2、采取有效措施，对砂石骨料进行降温，以尽量降低水化热。

3、准备砼养护时需用的材料，如岩棉被等。

### （二）、技术上：

#### 1、测温

（1）、在砼浇注前应根据实际情况选择大体积砼测温点，并埋设测温热电偶，测温点布置以能够真实的反映出砼的内外温差、降温速度为准。每个测温点至少埋设上、中、下三个热电偶，上下两个热电偶分别距底板上皮、下皮 10cm，中侧热电偶居中。

（2）、设专人进行昼夜测温，并详细记录，温度上升阶段每 2 小时测温一次，温度下降阶段每 6 小时测温一次，直至砼内部温度趋于正常。砼内部温度与砼表面温度之差不能超过  $25^{\circ}\text{C}$ 。

#### 2、计算

在砼浇注前应根据砼配合比、各种原材料的搅拌前温度、施工时大气平均温度及砼的最大厚度等条件计算出：（1）砼的绝热温度，（2）砼内部实际最高温度，（3）砼的表面温度，（4）如果采用保温法养护砼，则要计算出保温隔热材料的厚度。

## 二、施工过程中的砼养护：

实际工程施工当中，常采取降温法和保温法。

降温法又分为散热法和冷凝法，散热法是指在基础混凝土底板各处，预留一定数量及规格的孔洞，加大混凝土的散热面积；缺点是预留孔留少了达不到散热的效果，留多了又会影响结构整体性，而且孔洞预留和孔洞回填砼（须进行施工缝处理）都比较费时费工。冷凝法是指在基础底板中埋设一定长度的循环管道（好比电热毯里的电线），从浇注底板砼开始至砼养护完毕，水管中注入冷水并使冷水循环，从而达到降温目的；冷凝法降温效果很好，但费用过于昂贵。

保温法是指采用保温材料养护砼，减少热量从砼表面向大气中流失，从而降低砼内部与表面的温度差，减小砼内外膨胀收缩的不均匀，避免裂缝的产生。保温材料中有许多保温效果很好，如岩棉被、防火草帘被等，但费用昂贵而且施工时费时费工，一般情况下使用廉价的保温材料——“水”来养护，既经济又实用。

三、除上述方法措施以外，在基础底板砼中加入毛石也是降低水化热的一种措施，砼浇注后仍蓄水养护，效果会更好更经济，而且对砼强度并没有影响。

#### （一）、为什么砼中加毛石会降低砼的水化热：

水化热是水泥在水化过程中放出来的热，如普通 525#水泥每公斤发热量为 461000 焦耳，其热量可以使 1.1kg 水的水温上升 100°C。因此减少水泥用量就可以降低水化热。

水泥是砼中的胶凝材料，将骨料胶结形成整体。在大体积砼中填充毛石，增大了骨料所占体积，同时也增大了骨料粒径，使骨料表面积减小，因此保证一定厚度润滑层所需的水泥浆数量也相应减少，从

而使水泥用量相应减少了，因此水化热也相应降低了。此外，毛石温度与大气温度相近，根据热平衡原理，毛石本身也可吸收一部分热量，对降低水化热也是有利的。

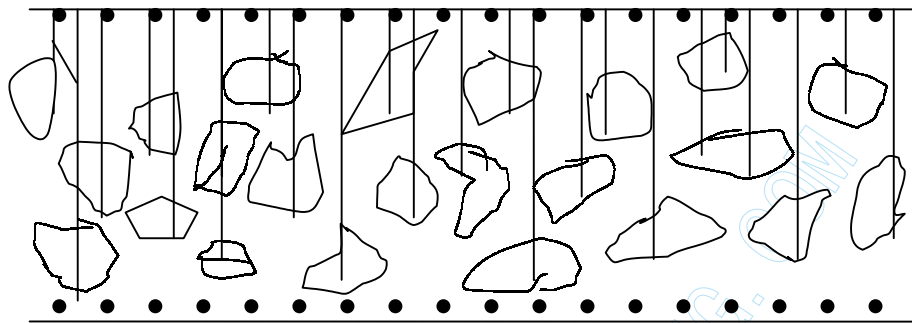
## （二）、为什么砼中加毛石不会影响砼的强度：

1、砼强度受水泥的影响主要是水泥标号和水灰比这两个因素。虽然，在大体积砼中填充毛石减少了水泥用量，但对砼中水灰比的影响却是很小。比如隆迪立川峰汇广场工程，底板砼用量达 12683m<sup>3</sup>，填充毛石 1080t，折合体积约 450m<sup>3</sup>，只占底板砼总量的 3.55%，所以对底板砼中水灰比的影响很小，因此也不会使底板砼的强度有所降低。

2、经过实验，毛石立方体强度（5×5×5cm 试块）大于 C40P8 砼强度的 1.5 倍，符合有关规定，所以保证了砼的强度。而且，由于砼中水泥砂浆的弹性模量一般在  $E = (1.5 \sim 1.6) \times 10^6 \text{MPa}$ ，而毛石则为  $E = (8 \sim 10) \times 10^6 \text{MPa}$ ，因此砼的弹性模量一般在  $E = (2 \sim 4) \times 10^6 \text{MPa}$ 。由此可见，在水泥标号一定、水灰比基本不变的前提下，增加砼内粗骨料（毛石）含量可提高砼的弹性模量。

3、不可否认，粗骨料中常含有一些有害杂质，如粘土、淤泥、细屑、硫化物和有机杂质。但在砼浇注过程中，只要严格把好质量关，不让这些杂质混入砼内，即可保证砼的强度不会因此受到影响。例如隆迪立川基础施工时，项目部与监理对进场毛石进行了严格检查和处理，经检验毛石中没有混入煅烧过的白云石、石灰石块，填充前用水将毛石冲洗干净、晾干、去掉其表面的粉尘和泥土，石块粒径小于

15cm 的没有投入使用。而且为使毛石均匀分布在基础底板中，隆迪项目部用人工把毛石搬入基础底板上下两层钢筋之间，用铁丝把毛石吊起来，分层分部位地呈梅花形布置（如图），充分发挥了毛石填充的作用，保证了砼整体强度。



### （三）、为什么砼中加毛石会产生很好的经济效益：

现以隆迪立川峰汇广场工程为例，做一个经济分析。

1、该工程底板砼用量为 12683m<sup>3</sup>，填充毛石后实际浇注砼 12242m<sup>3</sup>，共节约砼 441m<sup>3</sup>。底板砼采用 C40S8 泵送商品砼，每 m<sup>3</sup> 砼价格为 415+30（抗渗）+20（泵送）=465 元，共计节约砼材料费 465×441=205065 元。

2、共计填充毛石 1080t，43 元/t，毛石费用 43×1080=46440 元。

3、搬运、吊绑毛石共发生人工 1180 工日，每工日单价 30 元，共计发生人工费 30×1180=35400 元。

4、吊绑毛石用铁丝 2450kg，3.6 元/kg，3.6×2450=8820 元。

5、共计节约费用 205065-46440-35400-8820=114405 元。

隆迪立川峰汇广场工程在基础底板浇注砼过程中，随着砼初凝，随砌砖导墙，并蓄水养护，蓄水深度≤400mm。并派专人昼夜测温、

巡视。经养护 20 多天，砼内部温度趋于正常后，撤水。整个基础底板没有一处出现膨胀裂缝，而且还为企业节约了近 11 万余元，受到了各级领导的好评！

当今社会发展十分迅速，科学技术也日新月异，有更多的新技术、新工艺等着我们去研究、去学习。当今时代是真正学海无涯的时代！

筑龙网WWW.ZHULONG.COM