

混凝土冬季施工方案及措施

一、砼的搅拌、运输及浇灌

1) 砼搅拌站人员密切注意砼搅拌及运输过程中的温度，不满足要求时，及时采取措施。

2) 现场施工人员在浇筑过程中密切观测罐车砼的温度，保证砼的入模温度不低于 10℃。

3) 现场浇筑砼前做好充分的施工准备，采取快铺料快振捣及时覆盖的快速施工方法，砼浇筑时间应适当调整到中午气温较高时，进行砼浇筑施工。

4) 砼浇筑前，浇筑部位如有积雪和冰消应清除干净。

5) 掌握气温动态，浇筑砼时应避免最低气温。

6) 浇筑砼前，项目部应统筹安排，尽量避开当日的最低气温。

7) 混凝土浇筑前，清除干净模板和钢筋上的冰雪和污垢，当环境气温低于 -10℃，采取暖棚法将直径大于 25 mm 的钢筋加热至正温。

8) 砼的关注温度，在任何情况下均不低于 5℃，细薄截面砼结构的灌注温度不宜低于 10℃，砼分层连续浇筑，中途不间断，每层灌注厚度不大于 20 cm，并采用机械捣固。

9) 新、旧混凝土施工缝的清理。

前层混凝土的强度不得小于 1.2MPa。

施工缝处的水泥砂浆、松动石子或松软混凝土必须凿除干净，并用水冲洗干净，但不得有积水。

冬期施工接缝混凝土时，在新混凝土浇筑前对结合面进行加热使结合面有 5° 以上的温度，浇筑完成后，及时加热养护使混凝土结合面保持正温。直至浇筑混凝土获得规定的抗冻强度。

二、砼的覆盖及保温

1) 保温措施

泵管：泵管周围用助燃帘包裹保温。

墙柱：砼浇筑完毕，墙顶部位立即覆盖岩棉保温被和阻燃草帘进行保温；墙、

柱模板外加包 50 mm 厚的聚苯板。

梁板：梁板砼浇筑完毕，立即覆盖岩棉保温被和阻燃草帘进行保温。

暖棚法养护：

1) 在墙体浇筑完成后，立即用钢管搭设大棚，用彩条布包裹密封，大棚搭设必须牢固，不透风，上覆岩棉保温被。

2) 采用燃煤取暖炉加热，必要时将炉的排气管引出棚外，以防止煤气中毒和防止氧化炭浓度过高加速混凝土的碳化，火炉上方用钢板隔离散热，以防火炉上方温度高、混凝土快速固化，其他部位混凝土还没有凝固现象的发生。

3) 暖棚内底部温度不低于 5° ，当低于 5° 时应采用增加煤炉的办法，混凝土养护期间，安排专人对煤炉进行检查，增加燃煤，保持棚内温度。

4) 暖棚内应有一定的湿度（由实验室测定），当湿度不够时，要向混凝土面及模板洒水或覆盖润湿草袋。

混凝土掺加防冻剂的养护：

1) 混凝土外漏表面采用岩棉被或电热毯进行覆盖，在负温情况下不得浇水养护。

2) 混凝土养护初期的温度，不得低于防冻剂规定的温度，当得不到规定的温度时，且混凝土强度小于 3.5MPa 时要采用保温措施，使混凝土温度不低于防冻剂规定的温度。

3) 保温覆盖要求

砼的覆盖保温是冬季虚热法施工的关键，要求保温材料对砼的覆盖要均匀，边角接茬部位要严密并压实。

保温完毕，项目负责人要认真检查，遇有大风天气，支钢管架，挂阻燃棉被或其他材料进行挡风。要设专职值班人员检查保温覆盖情况，并负责修复被风吹坏的覆盖层。

三、混凝土拆模

1、冬季混凝土拆模强度应满足以下要求：

满足混凝土正常温度下拆模强度的要求，并同时满足抗冻要求的规定，正常温度下混凝土拆模强度。

拆模在混凝土强度达到 2.5MPa 以上，且其表面及棱角不因拆模而受损时，

方可拆摸。

底模应在混凝土强度符合规范要求时方可拆摸。

2、混凝土与环境的温差不得大于 15° ，当温度差在 10° 以上，但低于 15° ，拆除模板后立即在混凝土表面采取覆盖措施，如覆盖岩棉被。

3、采用暖棚法养护的混凝土，当养护完毕后环境气温仍在 0° 以下时，应在混凝土冷却至 5° 以下后，方可拆除模板。

四、测温

1) 冬季测温范围

大气温度：早：6:0、最高、最低及平均气温四项。

砼温度：浇灌入摸温度，必须保温 10° 以上。

砼养护温度：从浇灌完毕起 12H 内，每隔 2h 测一次，12h 后每隔 6h 测一次。

2) 测温孔的设置：梁测孔每 3 米长设置一个，且每跨设 2 个，孔深为 $1/3$ 梁高；楼板测孔深为 $1/2$ 板厚；在每根柱子的柱头和柱脚各设 1 个测孔，且设在迎风面。测孔与柱面成 90° ，孔深为 $1/3$ 柱断面边长；剪力墙每单面墙体设测孔 3 个，对脚线布置，上、下孔距墙面上下边缘 50cm，孔深 10cm。

3) 测温要求

现浇砼在测温时按测温编号顺序进行，温度计插入插温孔后，堵塞住孔口，留置在测温孔内 3--5min 后进行读数。

4) 每天四次对砼进行测温，测温人必须认真负责，填写项目齐全，不得弄虚作假。若发现砼温度过高或过低，及时采取措施，测温员测温后将温孔用保温材料覆盖盖好。

5) 对整个冬施期间的大气温度和砼从浇筑入模到拆除保温层或保温模板期间的温度要进行测温并记录，测温次数应符合下表规定：

气温每昼夜不少于 4 次，还需记录日最高和最低气温，满足国标建筑工程（混凝土养护测温记录统表 C02--50）的要求。

6) 砼浇筑入模时的温度每工作班不少于 4 次。

7) 砼从入模到临界强度或砼温度降到 0°C 以前每隔 2 小时测一次。

8) 砼达到临界强度以后到拆除保温措施每隔 6 小时测一次

五、砼试块的留置

砼除了按照常温施工要求留置试块以外,还需增设两组试块与结构同条件养护,分别用于检验受冻前的砼强度和转入常温养护 28 天后的强度。用同条件养护的试块所达到的实际强度来确定拆模时间。

模板和保温层须在砼达到要求强度(常温要求的拆除模板强度)并冷却到 5℃以后拆除,拆除后仍需用阻燃草帘包裹,覆盖保温。必须检查先查过混凝土表面是否受冻、黏连,有无收缩裂缝、边角脱落、施工缝受冻等。

控制要点

施工阶段	关键措施与要求	温度控制	执行与监督
搅拌与运输	1. 监控搅拌、运输温度； 2. 确保入模温度 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 。	$\geq 10^{\circ}\text{C}$ （细薄结构宜 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ ）	搅拌站人员、现场施工员
浇筑前准备	1. 清除冰雪、污垢； 2. 钢筋低于 -10°C 时加热； 3. 施工缝清理、加热至 $\geq 5^{\circ}\text{C}$ 。	结合面 $\geq 5^{\circ}\text{C}$	项目部统筹安排
浇筑过程	1. 快铺、快振、快覆盖； 2. 分层连续浇筑（ $\leq 20\text{cm}$ ）； 3. 避免最低气温时段浇筑。	$\geq 5^{\circ}\text{C}$ （整体结构）	现场施工人员
保温措施	1. 梁板墙柱覆盖岩棉被/草帘； 2. 泵管包裹保温； 3. 暖棚法养护（棚内 $\geq 5^{\circ}\text{C}$ ）。	暖棚内 $\geq 5^{\circ}\text{C}$ ，湿度适宜	专职保温值班人员
拆模条件	1. 强度 $\geq 2.5\text{MPa}$ ； 2. 温差 $\leq 15^{\circ}\text{C}$ ； 3. 暖棚法养护需冷却至 $\leq 5^{\circ}\text{C}$ 拆模。	砼与环境温差 $\leq 15^{\circ}\text{C}$	技术负责人检查
测温管理	1. 大气温度每日4次； 2. 砼养护温度按阶段监测； 3. 测孔布置符合规定。	按阶段定时测温并记录	测温员记录，项目负责人检查
试块留置	增设2组同条件试块： 1. 受冻前强度； 2. 转入常温28天强度。	同条件养护	试验员负责，用于指导拆模与强度评估

流程图

