

超长大面积混凝土结构 跳仓法技术应用指南

王国卿 陆 参 主编

中国建筑工业出版社

超长大体积混凝土结构跳仓法技术 应用指南

王国卿 陆参 主编

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

超长大面积混凝土结构跳仓法技术应用指南/王国卿, 陆参主编.

北京: 中国建筑工业出版社, 2017. 10

ISBN 978-7-112-20974-3

I. ①超… II. ①王…②陆… III. ①大面积混凝土施工-指南
IV. ①TU755.6-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 152266 号

本书是《超长大面积混凝土结构跳仓法技术规程》的条文解释和规程实践应用的实施指南。全书包括三篇: 第 1 篇条文解析, 包括规程的全部条文、条文说明和条文解析, 对规程主要部分, 逐条加以解析; 第 2 篇技术要点, 通过对规程编制应用中的 6 方面问题的问和答, 对跳仓法的原理、材料、设计、计算施工和质量控制加以详细分析; 第 3 篇应用案例, 通过 5 个实际工程成功应用跳仓法的实例, 介绍了跳仓法的优点和施工方案的编制方法。内容翔实、丰富, 实践性强, 便于应用。

本书对施工单位和设计单位工程技术人员应用跳仓法技术具有指导作用, 可作为工作和培训用书, 也可作为相关专业师生教学参考资料。

责任编辑: 王砾瑶 范业庶

责任校对: 焦 乐 刘梦然

超长大面积混凝土结构跳仓法技术应用指南

王国卿 陆参 主编

中国建筑工业出版社出版、发行(北京海淀三里河路 9 号)

各地新华书店、建筑书店经销

北京红光制版公司制版

北京建筑工业印刷厂印刷

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 21 $\frac{3}{4}$ 字数: 526 千字

2018 年 1 月第一版 2018 年 1 月第一次印刷

定价: 66.00 元

ISBN 978-7-112-20974-3

(30619)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本书编委会

主编：王国卿 陆 参

参编：李 伟 魏镜宇 王铁梦 贾雨苗 杨嗣信

李国胜 赵振忠 王继红 王 威 辛玉升

刘震国 肖文凤 季文君 冯慧玲 李铁良

李 栋 靳艳军 王永辉 张学宗 尚田福

庞栋梁 陈 富 彭志良 余叙耕 刘佳庆

王立恒 蔡中辉 邓椿森 李朝光 卢长安

前 言

《超长大体积混凝土结构跳仓法技术规程》DB11/T 1200—2015（以下简称“跳仓法技术规程”）已于2015年8月1日开始实施。该规程是国内第一部针对超长大体积混凝土结构采用跳仓法进行设计和施工的技术规定，跳仓法的原理是采用跳仓法工艺，实现施工缝取代施工后浇带和永久性变形缝，能够有效减少地下室结构工程的混凝土开裂，并具有节约人工成本、降低水泥用量、改善现场安全文明施工条件的优点。《跳仓法技术规程》对地下室结构工程的设计、混凝土原材料及配合比、施工养护等均作出了具体规定，具有良好的可操作性。规程评审专家一致认为该项地方标准在技术水平上处于国际领先地位，其推广实施将产生显著的社会经济效益。

《跳仓法技术规程》自网上公开征求意见开始，就引起国内相关工程技术人员的广泛关注，正式发布实施后，编制组接到大量咨询电话，希望了解更多有关技术细节和施工方案的编制方法。应其要求，并考虑服务规程宣贯，使该规程正确广泛应用于更多的实际工程项目，进而取得加快施工进度、保证工程质量、有利于安全文明施工的综合社会效益，由本规程的主要编制人组成编写组，编写了《超长大体积混凝土结构跳仓法技术规程应用指南》（以下简称“应用指南”）。《应用指南》分为三篇：第1篇条文解析，主要包括条文、条文说明和条文解析等内容，对于规程主要部分，逐条加以解析；第2篇技术要点，结合汇总各方面反映的问题，分别从跳仓法的原理、材料、设计、计算、施工、质量控制等方面，以问答的形式加以详细分析；第3篇应用案例，就5个实际工程成功应用跳仓法和申报奖项的实例，为读者认识跳仓法优点和编制施工方案提供参考。

《应用指南》在编写过程中，得到了北京市建筑工程研究院王铁梦混凝土裂缝控制研究中心、北京方圆工程监理有限公司、北京建工集团有限责任公司、北京城建集团有限责任公司、中建一局集团第二建筑有限公司、中国新兴建设总公司、北京市朝阳区田华建筑工程公司的大力支持。《应用指南》对于施工单位和设计单位技术人员应用跳仓法具有指导作用，也可以作为其他相关技术人员的工作参考资料。

由于编者水平所限，书中错误和疏漏在所难免，欢迎广大读者批评指正。

《超长大体积混凝土结构跳仓法技术应用指南》编写组

2017年4月

目 录

第1篇 条文解析

1 总则	2
2 术语和符号	3
3 基本规定	9
4 结构设计	11
5 材料、配合比、制备及运输	19
6 混凝土施工	25
7 施工过程中的温控及监测	32
附录 A 温度应力和收缩应力的计算	35
附录 B 跳仓仓格长度的计算	41

第2篇 技 术 要 点

1 基本原理十问	44
2 材料要点十问	53
3 设计要点十问	62
4 计算要点十问	69
5 施工要点十问	94
6 质量控制十问	99

第3篇 应 用 案 例

案例 1: 北京鲜活农产品流通中心工程超长混凝土结构跳仓法施工方案	104
案例 2: 北京新机场安置房超长混凝土跳仓法施工方案	157
案例 3: 朝阳区东风乡绿隔第二宗地农民安置房项目跳仓法施工方案	182
案例 4: 槐房再生水厂超大型水工构筑物跳仓法施工技术成果报告	212
案例 5: 蓝色港湾工程跳仓法施工技术成果报告	296
参考文献	340

第 1 篇

条 文 解 析

1 总 则

1.0.1

【条文】为使跳仓法更好地用于超长大体积混凝土结构的设计与施工，贯彻执行国家技术经济政策，符合技术先进、安全适用、经济合理、确保质量、保护环境、提高效益的原则，制定本规程。

【条文说明】采用跳仓法施工对控制超长大体积混凝土结构裂缝、提高效率、保证质量和降低工程造价具有显著的意义。

【条文解析】本条说明了制定本规程的目的。

1.0.2

【条文】本规程适用于北京地区工业与民用建筑地下室超长大体积混凝土结构跳仓法的设计施工。

【条文说明】本条对本规程的适用范围作了规定。本规程主要用在工业与民用建筑地下室结构工程中，地上工程也可参考本规程设计及施工。

本规程的“跳仓法”是混凝土不掺加任何膨胀剂的跳仓施工，要求“普通混凝土好好打”。添加膨胀剂混凝土的施工，无论是否跳仓，均不适用于本规程。

地下室楼板的混凝土属于预计因混凝土中胶凝材料水化引起的温度变化和收缩而导致有害裂缝产生的混凝土，由于施工养护条件不同于基础底板，如果采用跳仓法施工必须按本规程第4.3节的有关规定执行。当地下室的范围较大，地上有若干栋多层或高层房屋，如果同期施工，在地下室部分不再设置沉降缝或伸缩缝等永久缝。

【条文解析】本条对本规程的适用范围作了规定。本规程在第3.0.2条界定的混凝土类型，主要用在工业与民用建筑地下室结构工程中。采用跳仓法施工对控制混凝土裂缝、提高效率、保证质量和降低工程造价具有显著的意义。本规程也可供地上工程编制施工方案借鉴，参考使用。

1.0.3

【条文】超长大体积混凝土结构的设计与施工除遵守本规程外，尚应符合国家和北京市现行有关标准的规定。

【条文说明】本规程是现行国家标准《大体积混凝土施工规范》GB 50496的延伸和发展。

【条文解析】本条为技术规程通常采用条款，目的是协调各个规程的适用性。

2 术语和符号

2.1 术 语

2.1.1

【条文】跳仓法 (alternative bay construction method): 在大体积混凝土结构施工中, 在早期温度收缩应力较大的阶段, 将超长的混凝土块体分为若干小块体间隔施工, 经过短期的应力释放, 在后期收缩应力较小的阶段再将若干小块体连成整体, 依靠混凝土抗拉强度抵抗下一阶段的温度收缩应力的施工方法。

【条文说明】跳仓法施工的原理是基于“混凝土的开裂是一个涉及设计、施工、材料、环境及管理等的综合性问题, 必须采取‘抗’与‘放’相结合的综合措施来预防”。“跳仓施工方法”虽然叫做“跳仓法”, 但同时注意的是“抗”与“放”两个方面。

“放”的原理是基于目前在工业与民用建筑混凝土结构中, 胶凝材料(水泥)水化放热速率较快, 1~3d 达到峰值, 以后迅速下降, 经过 7~14d 接近环境温度的特点, 通过对现场施工进度、流水、场地的合理安排, 先将超长结构划分为若干仓, 相邻仓混凝土需要间隔 7d 后才能浇筑相连, 通过跳仓间隔释放混凝土前期大部分温度变形与干燥收缩变形引起的约束应力。“放”的措施还包括初凝后多次细致的压光抹平, 消除混凝土塑性阶段由大数量级的塑性收缩而产生的原始缺陷; 浇筑后及时保温、保湿养护, 让混凝土缓慢降温、缓慢干燥, 从而利用混凝土的松弛性能, 减小叠加应力。

“抗”的基本原则是在不增加胶凝材料用量的基础上, 尽量提高混凝土的抗拉强度, 主要从控制混凝土原材料性能、优化混凝土配合比入手, 包括控制骨料粒径、级配与含泥量, 尽量减小胶凝材料用量与用水量, 控制混凝土入模温度与入模坍落度, 以及混凝土“好好打”, 保证混凝土的均质密实等方面。“抗”的措施还包括加强构造配筋, 尤其是板角处的放射筋与大梁中的腰筋。结构整体封仓后, 以混凝土本身的抗拉强度抵抗后期的收缩应力, 整个过程“先放后抗”, 最后“以抗为主”。从约束收缩公式分析中, 可得混凝土结构中的变形应力并不是随结构长度或约束情况而线性变化的, 其最大值最后总是趋近于某一极值, 若混凝土的抗拉强度能尽量贴近这一值, 则可极大地减小开裂。同时可看出最大应力总是与结构的降温幅度成正比(干燥收缩也等效为等量降温), 故提高抗拉强度不能以增加水化热温升或干燥收缩为前提。

【条文解析】跳仓法主要应用于超长混凝土结构施工, 用跳仓法代替后浇带法, 可以达到加快施工进度, 易于保证施工质量, 便于现场安全文明施工的效果。

2.1.2

【条文】大体积混凝土 (mass concrete): 混凝土结构物实体最小几何尺寸不小于 1m 的大体量混凝土, 或预计会因混凝土中胶凝材料水化引起的温度变化和收缩而导致有害裂缝产生的混凝土。

【条文说明】本规程所属的大体积混凝土, 不再单纯按尺寸厚度和施工经验界定。由于以往许多工程结构设计和施工中忽略了温控和抗裂措施, 使得结构施工阶段中出现裂

缝，影响了结构的使用和耐久性，因此，把需要温控和采取抗裂措施的这类混凝土归属于大体积混凝土性质的混凝土结构。

【条文解析】本条参照国际上主要国家对于大体积混凝土的定义，在不与现行国家相关标准产生矛盾或歧义的前提下，增加了需要采取防止混凝土裂缝产生的相应含义。

2.1.3

【条文】超长混凝土结构（super-length concrete structure）：指单元长度超过《混凝土结构设计规范》GB 50010 所规定的混凝土伸缩缝最大间距的结构。

【条文说明】超长混凝土结构。超过《混凝土结构设计规范》GB 50010（简称《混凝土规范》）钢筋混凝土结构伸缩缝的最大间距的结构，称为超长混凝土结构。《混凝土规范》规定的钢筋混凝土结构伸缩缝的最大间距见表 1-2-1。

钢筋混凝土结构伸缩缝最大间距（m）			表 1-2-1
结构类别		室内或土中	露天
排架结构	装配式	100	70
	现浇式	75	50
框架结构	装配式	55	35
	现浇式	65	40
剪力墙结构	装配式	45	30
	现浇式	40	30
挡土墙、地下室 墙壁等类结构	装配式	30	20
	现浇式		

【条文解析】本条定义的超长混凝土结构是指结构单元长度超过《混凝土结构设计规范》规定的钢筋混凝土结构伸缩缝最大间距的混凝土结构。按照《混凝土结构设计规范》经典计算方式的计算结果，该结构在混凝土强度增长过程中产生的内应力有可能大于混凝土极限拉应力，应该采取必要的构造措施或施工技术措施。

2.1.4

【条文】温度应力（thermal stress）：混凝土的温度变形受到约束时，混凝土内部所产生的应力。

【条文说明】温度应力，“温度变形受到约束时”的约束包括混凝土的内约束和混凝土的外约束。例如内约束中石子对水泥浆收缩的约束，以及混凝土内外温度差对混凝土收缩的约束。外约束包括地基或模板对混凝土收缩的约束，以及寒冷天气对混凝土收缩的影响等。

【条文解析】本条定义混凝土的温度应力为内应力，该内应力是由于混凝土的温度变形受到约束而产生的。

2.1.5

【条文】收缩应力（shrinkage stress）：混凝土的收缩变形受到约束时，混凝土内部所产生的应力。

【条文说明】收缩应力，指混凝土早期收缩应力。①塑性收缩（凝缩）应力、②自生收缩（自缩）应力、③温度收缩（冷缩）应力、④干燥收缩（干缩）应力，上述收缩应力引起的混凝土裂缝，是跳仓法所要应对的主要内容。至于混凝土的碳化膨胀裂缝，以及荷

载裂缝一般不属于混凝土早期收缩应力裂缝。

【条文解析】本条定义混凝土的收缩应力为内应力，该内应力是由于混凝土的收缩变形受到约束而产生的。

2.1.6

【条文】温升峰值 (the peak value of rising temperature): 混凝土浇筑体内部的最高温升值。

【条文说明】温升峰值是混凝土浇筑后水化热引起混凝土升温最高值，与水泥品种、用量关系很大。近年来随水泥细度的提高，水泥活性较 30 年提高出约两个等级，比如现在的 42.5 级水泥大体相当于水泥标准修订前的 525 号水泥，又相当于 1979 年以前硬练标准的 600 号水泥；混凝土的水化热温升峰值也就大大提高、提前了。配置大体积混凝土要求温升峰值不应太早、太高，施工企业要对水泥峰值进行实测，以便采取有针对性的降温技术措施。

【条文解析】本条规定了混凝土温升峰值的定义。

2.1.7

【条文】里表温差 (temperature difference of center and surface): 混凝土浇筑体中心与表层下 50mm 温度之差。

【条文解析】本条规定了混凝土里表温差的定义，里表温差通过对混凝土浇筑体中心和表层以下 50mm 处的实际测温得出。

2.1.8

【条文】降温速率 (the speed of temperature descending): 散热条件下，混凝土浇筑体内部温度达到温升峰值后每天的温度下降的值。

【条文说明】降温速率：混凝土达到温升峰值后每天的温度下降值。沿混凝土浇筑后的不同厚度部位的降温速率都必须进行控制，每天不大于 2°C ，而且里表温差不大于 25°C ，外表与大气温差不大于 20°C 。

【条文解析】本条规定了降温速率的定义，在自然散热的条件下，混凝土浇筑体内部温度达到温升峰值后每天的温度下降的值，即以天为单位的温度下降值。

2.1.9

【条文】入模温度 (the temperature of mixture placing to mold): 混凝土拌合物浇筑入模时的温度。

【条文解析】本条规定了入模温度的定义，入模温度通过在浇筑口对混凝土拌合物进行测温获得。

2.1.10

【条文】绝热温升 (adiabatic temperature rise): 混凝土浇筑体处于绝热状态，内部某时刻温升值。

【条文说明】绝热温升：混凝土浇筑体处于绝热状态，内部不同时刻升温曲线数值，是控制不同厚度部位的温度梯度值的重要依据。

【条文解析】本条规定了绝热温升的定义。

2.2 符 号

2.2.1

【条文】温度及材料性能

- a ——混凝土热扩散率；
- C ——混凝土比热容；
- C_x ——外约束介质（地基或老混凝土）的水平变形刚度；
- E_0 ——混凝土弹性模量；
- $E(t)$ ——混凝土龄期为 t 时的弹性模量；
- $E_i(t)$ ——第 i 计算区段，龄期为 t 时，混凝土的弹性模量；
- $f_{tk}(t)$ ——混凝土龄期为 t 时的抗拉强度标准值；
- K_b, K_1, K_2 ——混凝土浇筑体表面保温层传热系数修正值；
- m ——与水泥品种、浇筑温度等有关的系数；
- Q ——胶凝材料水化热总量；
- Q_0 ——水泥水化热总量；
- Q_t ——龄期 t 时的累积水化热；
- R_s ——保温层总热阻；
- t ——龄期；
- T_b ——混凝土浇筑体表面温度；
- $T_b(t)$ ——龄期为 t 时，混凝土浇筑体内的表层温度；
- $T_{bm}(t)、T_{dm}(t)$ ——混凝土浇筑体中部达到最高温度时，其块体上、下表面的温度；
- T_{max} ——混凝土浇筑体内的最高温度；
- $T_{max}(t)$ ——龄期为 t 时，混凝土浇筑体内的最高温度；
- T_q ——混凝土达到最高温度时的大气平均温度；
- $T(t)$ ——龄期为 t 时，混凝土的绝热温升；
- $T_y(t)$ ——龄期为 t 时，混凝土收缩当量温度；
- $T_w(t)$ ——龄期为 t 时，混凝土浇筑体预计的稳定温度或最终稳定温度；
- $\Delta T_1(t)$ ——龄期为 t 时，混凝土浇筑块体的里表温差；
- $\Delta T_2(t)$ ——龄期为 t 时，混凝土浇筑块体在降温过程中的综合降温差；
- $\Delta T_{1max}(t)$ ——混凝土浇筑后可能出现的最大里表温差；
- $\Delta T_{1i}(t)$ ——龄期为 t 时，在第 i 计算区段混凝土浇筑块体里表温度的增量；
- $\Delta T_{2i}(t)$ ——龄期为 t 时，在第 i 计算区段内，混凝土浇筑块体综合降温差的增量；
- T ——互相约束结构的综合降温差，包括水化热温差 T_1 、气温差 T_2 、收缩当量温差 T_3 ，即 $T = T_1 + T_2 + T_3$ ；
- T_1 ——水化热温差；
- T_2 ——气温差；
- T_3 ——收缩当量温差；
- β_p ——固体在空气中的放热系数；

β_s ——保温材料总放热系数;
 λ_0 ——混凝土的导热系数;
 λ_i ——第 i 层保温材料的导热系数。

【条文解析】本条对跳仓法计算中所涉及的温度及材料性能的符号作了规定。

2.2.2

【条文】数量几何参数

H ——混凝土浇筑体的厚度,该厚度为浇筑体实际厚度与保温层换算混凝土虚拟厚度之和;
 h ——混凝土的实际厚度;
 h' ——混凝土的虚拟厚度;
 L ——混凝土搅拌运输车往返距离;
 N ——混凝土搅拌运输车台数;
 Q_1 ——每台混凝土泵的实际平均输出量;
 $Q_{\max}$ ——每台混凝土泵的最大输出量;
 S_0 ——混凝土搅拌运输车平均行车速度;
 T_t ——每台混凝土搅拌运输车总计停歇时间;
 V ——每台混凝土搅拌运输车的容量;
 W ——每立方米混凝土的胶凝材料用量;
 α_1 ——配管条件系数;
 δ ——混凝土表面的保温层厚度;
 δ_i ——第 i 层保温材料厚度。

【条文解析】本条对跳仓法计算中所涉及的数量几何参数的符号作了规定。

2.2.3

【条文】计算参数及其他

$H(\tau, t)$ ——在龄期为 τ 时产生的约束应力延续至 t 时的松弛系数;
 K ——防裂安全系数
 k ——不同掺量掺合料水化热调整系数;
 k_1 、 k_2 ——粉煤灰、矿渣粉掺量对应的水化热调整系数;
 M_1 、 M_2 …… M_{11} ——混凝土收缩变形不同条件影响修正系数;
 $R_i(t)$ ——龄期为 t 时,在第 i 计算区段,外约束的约束系数;
 n ——常数,随水泥品种、比表面积等因素不同而异;
 $\bar{r}$ ——水力半径的倒数;
 α ——混凝土的线膨胀系数;
 β ——混凝土中掺合料对弹性模量的修正系数;
 β_1 、 β_2 ——混凝土中粉煤灰、矿渣粉掺量对应的弹性模量修正系数;
 ρ ——混凝土的质量密度;
 ε_y^0 ——在标准试验状态下混凝土最终收缩的相对变形值;
 $\varepsilon_y(t)$ ——龄期为 t 时,混凝土收缩引起的相对变形值;
 λ ——掺合料对混凝土抗拉强度影响系数;

λ_1 、 λ_2 ——粉煤灰、矿渣粉掺量对应的抗拉强度调整系数；

$\sigma_x(t)$ ——龄期为 t 时，因综合降温差，在外约束条件下产生的拉应力；

$\sigma_z(t)$ ——龄期为 t 时，因混凝土浇筑块体里表温差产生自约束拉应力的累计值；

η ——作业效率；

$\sigma_{z\max}$ ——最大自约束应力。

【条文解析】 本条对跳仓法计算中所涉及的计算参数符号及其他符号作了规定。

3 基本规定

3.0.1

【条文】超长大体积混凝土结构采用跳仓法施工，应根据本规程和工程结构设计图纸编制专项施工方案。

【条文说明】鉴于超长大体积混凝土结构的重要性，“跳仓法”专项施工方案需经施工单位技术负责人审批，报总监理工程师备案并核查落实情况。

【条文解析】跳仓法施工方案应根据本规程提供的计算方法并结合结构施工图的具体要求进行编制。

3.0.2

【条文】超长大体积混凝土结构跳仓法的设计和施工除应满足有关的规范及混凝土搅拌生产工艺的要求外，尚应符合下列要求：

1 混凝土设计强度等级宜为 C25~C40，地下室底板、外墙宜采用 60d 或 90d 龄期的强度指标，并作为混凝土配合比设计、混凝土强度评定及工程验收的依据；

2 混凝土结构配筋除应满足结构承载力和设计构造要求外，还应结合超长大体积混凝土的施工方法配置控制因温度和收缩可能产生裂缝的构造钢筋；

3 设计中宜采取减少超长大体积混凝土外部约束的技术措施；

4 非桩基的超长大体积混凝土基础结构置在硬质岩石类地基上时，宜在混凝土垫层上设置滑动层。

【条文说明】本条根据大体积混凝土工程施工的特点，提出了对大体积混凝土设计强度等级、结构配筋等的具体要求。

1. 根据现有资料统计，一般大体积比较适宜。地下室底板、外墙的混凝土由于荷载是逐渐增加，采用 60d 或 90d 龄期的强度指标，这已经是工程实践行之有效的经验，并在《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3—2010 第 12.1.11 条中有规定，是可节能、降耗、有效减少有害裂缝产生的技术措施。高于 C40 混凝土出现裂缝的概率增加，因此建议采用混凝土的设计强度等级在 C25~C40 的范围内。

2. 本款提出在超长大体积混凝土跳仓法施工对结构的配筋除应满足结构强度和构造要求外，还应满足大体积混凝土施工的具体方法（整体浇筑、分层浇筑或跳仓浇筑）配置承受因水泥水化热和收缩而引起的温度应力和收缩应力的构造钢筋。

3. 本款中所指的减少超长大体积混凝土外部约束是指：模板、地基、桩基和已有混凝土等外部约束。

4. 在超长大体积混凝土施工中考虑硬质岩石地基对它的约束时，宜在混凝土垫层上设置滑动层，滑动层构造可采用一毡二油或一毡一油（夏季），以达到尽量减少约束的目的。

【条文解析】本条对于采用跳仓法的工程提出了混凝土强度不宜过高、增加构造配筋、减少外部约束，以及增加滑动层等措施。

3.0.3

【条文】超长大体积混凝土结构跳仓法施工前，应对施工阶段大体积混凝土浇筑体的温度、温度应力及收缩应力进行试算，并确定施工阶段大体积混凝土浇筑体的温升峰值、里表温差及降温速率的控制指标，制定相应温控技术措施。

【条文说明】本条确定了超长大体积混凝土在施工方案阶段应做的试算分析工作，对大体积混凝土浇筑体在浇筑前应进行温度、温度应力及收缩应力的验算分析。其目的是为了确定温控指标（温升峰值、里表温差、降温速率、混凝土表面与大气温差）及制定温控施工的技术措施（包括混凝土原材料的选择、混凝土拌制、运输过程及混凝土养护的降温 and 保温措施，温度监测方法等），以防止或控制有害裂缝的发生，确保施工质量。

【条文解析】本条提出了跳仓法施工应事先计算的参数和指标。

3.0.4

【条文】超长大体积混凝土结构跳仓法施工前，应做好各项施工准备工作，并根据当地气象情况采取相应的技术措施。冬期施工尚应符合国家现行有关标准的规定。

【条文说明】本条提出了超长大体积混凝土结构施工前，必须了解掌握气候变化，并尽量避开恶劣气候的影响。遇大雨、大雾等天气，若无良好的防雨雪措施，就会影响混凝土的质量。高温天气如不采取遮阳降温措施，骨料的高温会直接影响混凝土拌合物的出罐温度和入模温度，而在寒冷季节施工会增加保温保湿养护措施的费用，并给温控带来困难。所以，应与当地气象台站联系，掌握近期的气象情况，避开恶劣气候的影响十分重要。

【条文解析】本条提出了应用跳仓法施工要结合气象条件采取相应技术措施的要求。

3.0.5

【条文】宜对建筑物沉降进行长期观测。

【条文说明】现行北京市地方标准《北京地区建筑地基基础勘察设计规范》DBJ 11—501—2009 表 7.4.3 和表 7.4.4 规定了多层建筑和高层建筑地基变形允许值，不仅通过计算进行控制，并应进行沉降实际观测进行验证，还应按现行北京市地方标准《北京地区建筑地基基础勘察设计规范》DBJ11/501—2009 第 3.0.10 条规定进行沉降长期观测。

【条文解析】本条提出了按照相关规定进行沉降观测的要求。

4 结构设计

4.1 基础底板

4.1.1

【条文】超长大体积混凝土结构采用跳仓法施工，基础底板可采用平板式或梁板式筏形基础。

【条文说明】基础底板形式有梁板式筏基、平板式筏基。国内建筑结构的设计以前习惯采用梁板式筏基，一般认为它的整体刚度大、结构用的材料比平板式筏基省，尤其是现场施工操作人员的工资水平较低的情况下更可取。经过多项工程对基坑护坡、基础工程土方、基础结构用工及工期、梁板式筏基与平板式筏基单方造价、地下室建筑地面回填材料等综合比较结果，采用平板式筏基综合造价比梁板式筏基低，如果考虑基础工期缩短，减少银行贷款的利息，那将更有意义。上部结构虽然有不同类型的，基础底板不论是平板式筏基还是梁板式筏基由于地下室周边外墙和若干内墙都将组成整体刚度较大的结构，当具有多层地下室时更是这样。

【条文解析】本条根据成功应用跳仓法的经验，提出了应优先采用的基础结构形式。

4.1.2

【条文】基础底板的混凝土强度等级宜不高于 C40。

【条文说明】高强度混凝土水化热及收缩偏大，徐变偏小，应力松弛效应偏小，为控制裂缝混凝土强度等级不宜大于 C40。现在采用的泵送流动性高强度预拌混凝土，比以往的人工搅拌的较低强度混凝土，水泥用量、水用量都增加，水胶活性增加，比表面积加大，水胶比加大，坍落度加大等，导致水化热及收缩变形显著增加；混凝土及水泥向高强度化发展、水泥强度不断提高、用量不断增加，混凝土的抗压强度显著提高而抗拉强度提高滞后于抗压强度，拉压比降低，弹性模量增长迅速；随胶凝材料增多，体积稳定性成比例地下降（温度收缩变形显著增加）；用高强度钢筋代替中低强度钢筋导致钢筋配筋率减少，使用应力显著增加，混凝土裂缝增大。试验表明，由于非弹性影响，混凝土结构开裂时钢筋实际应力约为 60 MPa。因此，钢筋混凝土结构中的混凝土裂缝是不可避免的，应控制有害裂缝（渗水、钢筋锈蚀、耐久性等）出现。

【条文解析】本条提出应用跳仓法施工混凝土强度等级不宜过高，混凝土强度等级不是越高越好，局部的功能过剩没有必要。

4.1.3

【条文】基础底板采用跳仓法施工时，应取消施工后浇带。

【条文说明】在现行国家标准《大体积混凝土施工规范》GB 50496 中已有跳仓法施工的规定，但没有与基础结构设计相关的规定。本规程是该规范的补充和延伸，采用跳仓法施工时对结构设计和施工提出了相关规定。

【条文解析】跳仓法是有效解决超长大体积混凝土施工裂缝的手段，可以代替后浇带法。