

UG

北京市地方标准

DB

编号：DB11/T 694—2021

模板早拆施工技术规范

Technical specification for early striking construction

（京津冀区域协同工程建设标准）

2021—04—01 发布

2021—07—01 实施

北京市住房和城乡建设委员会

联合发布

北京市市场监督管理局

北京市地方标准

模板早拆施工技术规程

Technical specification for early striking construction

编 号：DB11/T 694-2021

主编部门：北京市第三建筑工程有限公司
天津市建工集团（控股）有限公司
河北建设集团股份有限公司
北京市泰利城建筑技术有限公司
北京六建集团有限责任公司

批准部门：北京市市场监督管理局

施行日期：2021 年 07 月 01 日

2021 北京

前 言

根据原北京市质量技术监督局《关于印发 2015 年北京市地方标准制修订项目计划的通知》（京质监发〔2015〕22 号）的要求，规程编制组经过深入调查研究，认真总结实践经验，参考国内相关标准，在广泛征求意见的基础上，修订本规程。

本规程是京津冀区域协同工程建设标准，按照京津冀三地互认共享的原则，由三地住房和城乡建设主管部门分别组织实施。

主要技术内容是：1 总则、2 术语、3 基本规定、4 构配件、5 模板早拆体系的选用、6 模板早拆设计、7 模板早拆施工、8 检查与验收。

本规程修订主要技术内容是：1. “2 术语”增加了“等效龄期、成熟度、混凝土早期强度、保留支撑、支撑间距、多层连支和当期强度”术语定义；2. “3.0.3”条第二款，增加了混凝土梁模板第一次拆除时，支撑间距不应大于 8m，结构强度不应小于混凝土设计强度 75%的规定；3. “3 基本规定”对现浇钢筋混凝土楼板第一次拆模条件，删除了拆模时试块强度不应低于 10MPa 的判定条件；4. “4 构配件”增加了销键式、铝合金模板独立钢支撑顶托、台式模板升降装置和箱型梁早拆柱头节点形式；5. “5 模板早拆体系的选用”增加了散支散拼梁板早拆施工、现浇混凝土结构整层浇筑早拆施工、双向密肋楼盖早拆施工和现浇无梁楼板早拆施工中模板早拆体系的选用规定；6. “6 模板早拆设计”增加了“6.0.4”梁、板保留支撑间距的核算方法；7. “6 模板早拆设计”增加了“6.0.7”条模板早拆支撑系统的核定步骤；8. “7 模板早拆施工”和“附录 B”增加了用成熟度计算混凝土早期强度的计算方法。

本规程由北京市住房和城乡建设委员会、北京市市场监督管理局共同负责管理，北京市住房和城乡建设委员会归口并组织实施，北京市第三建筑工程有限公司负责本规程技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送至北京市第三建筑工程有限公司（地址：北京市西城区车公庄北里 56 号，电话：010-88363434，邮编：100044，电子邮箱：2536022340@qq.com）。

本规程主编单位：北京市第三建筑工程有限公司
天津市建工集团（控股）有限公司
河北建设集团股份有限公司
北京市泰利城建筑技术有限公司
北京六建集团有限责任公司

本规程参编单位：北京建工集团有限责任公司
北京建工四建工程建设有限公司
北京建工路桥集团有限公司
北京建工一建工程建设有限公司
中建一局集团建设发展有限公司
北京城建亚泰建设集团有限公司
北京城建北方集团有限公司

北京国际建设集团有限公司
天津市建筑学会
天津市建工工程总承包有限公司
天津二建建筑工程有限公司
天津三建建筑工程有限公司
天津住宅集团建设工程总承包有限公司
天津树华注册安全工程师事务所有限公司
河北省第四建筑工程有限公司

本规程主要起草人员：陈硕晖 郭婷婷 崔桂兰 于大海 胡裕新 张 弛 叶重农 刘永建
杨松州 孙合祥 赵 菁 刘 敏 田文慧 张承亮 杨少卿 张春福
丁增会 延汝萍 郑凯阳 蔡中山 孔冬臣 赵 亢 张玉品 苏中帅
徐 伟 陈 锟 康电祥 肖 龙 唐永讯 王 昕 刘迎鑫 王振东
冉隆林 戴 罡 刘 杰 冯 云 张莉莉 王海涛 詹必雄 董佳节
刘丙宇 王振兴 高 洁 倪树华 陈增顺 阴吉英 张惠丽 张东宝
武 琛 何少春 刘 彤 宋 凯 张永坡 刁晓翔 倪亚杰 张秀玲
徐 明 贾 张 陆维胜 萧 军 王 露 孙 亮

本规程主要审查人员：杨嗣信 王 甦 冯 跃 吴月华 吴广彬 王存贵 杨建江 张彦卿
郑培壮

目 次

1 总则	1
2 术语	2
3 基本规定	3
4 构配件	4
5 模板早拆体系的选用.....	9
6 模板早拆设计	10
7 模板早拆施工	12
7.1 施工准备.....	12
7.2 模板安装.....	12
7.3 模板拆除.....	15
7.4 施工安全.....	15
8 检查与验收	17
附录 A 模板及支撑设计时各项荷载的参考数值	19
附录 B 用成熟度法计算混凝土早期强度	21
附录 C 过程控制及验收表格.....	23
本规程用词说明	27
引用标准名录	28
条文说明	29

CONTENTS

1	General provisions	1
2	Terms	2
3	Basic regulations	3
4	Accessories	4
5	Selection of early striking system	9
6	Design for early striking	10
7	Construction for early striking	12
7.1	Construction preparation	12
7.2	Installation of farmwork	12
7.3	Removal of farmwork	15
7.4	Construction safety	15
8	Inspection and acceptance	17
Appendix A		19
Appendix B		21
Appendix C		23
Explanation of wording in this standard		27
List of quoted standards		28
Addition: Explanation of provisions		29

1 总 则

1.0.1 为促进绿色施工技术发展，推广模板早拆技术应用，在模板早拆设计与施工中做到安全可靠、技术先进、经济合理，特编制本规程。

1.0.2 本规程适用于京津冀三地行政区域内工业与民用建筑现浇钢筋混凝土结构水平构件的模板早拆施工，不适用于预应力构件施工。

1.0.3 模板早拆施工除应符合本规程外，尚应符合国家和京津冀三地现行相关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 模板早拆施工 early striking

在保证现浇钢筋混凝土水平构件施工质量及安全的基础上，利用混凝土早期强度，保留结构所需支撑，拆除已经完成构件成型和荷载传递作用部分模架的施工工艺。

2.0.2 早拆装置 early striking accessories

由支撑顶板、升降托架等组成，安装在支撑立杆顶部，可实现在不改变立杆支撑初始状态情况下将龙骨、模板降下，水平构件荷载转由立杆顶端承担的转换装置。

2.0.3 等效龄期 (D_e) equivalent age

混凝土在养护期间温度不断变化，在这一段时间内，其养护的效果与在标准条件下养护达到的效果相同时所需的时间。

2.0.4 成熟度 maturity

混凝土在养护期间养护温度和养护时间的乘积。

2.0.5 混凝土早期强度 early strength of concrete

尚未达到 100% 设计强度的混凝土结构所具备的结构能力，包括抗压强度、抗拉强度和弹性模量。

2.0.6 保留支撑 the retained supporting

实施模板早拆施工工艺时，按混凝土水平构件早期结构能力所留置的支撑立杆。

2.0.7 支撑间距 support length

实施早拆模板施工工艺时，按混凝土早期结构能力所确定的模架立杆纵横向距离。

2.0.8 多层连支 multi-layer continuous supporting

在施层的荷载，通过支撑立杆逐层向下传递，形成其下多个楼层共同分担荷载的受力状态。

2.0.9 当期强度 the current intensity

混凝土结构在某个龄期的抗压强度。

3 基本规定

3.0.1 模板早拆施工应根据工程施工图纸及相关技术文件、支撑体系材料和环境条件等进行模板早拆设计，编制模板早拆施工方案。

3.0.2 第一次拆除模板前应对构件混凝土当期强度做出判定。判定应以同条件试块抗压强度为依据。

3.0.3 模板第一次拆除应符合下列规定：

1 楼板模板支撑立杆间距不应大于 2m，结构强度不应小于混凝土设计强度 50%；

2 梁模板支撑立杆间距不应大于 8m，结构强度不应小于混凝土设计强度 75%。

3.0.4 模板早拆的设计与施工应符合下列规定：

1 第一次模架拆除时，结构荷载向保留支撑传递的转换应可靠；保留支撑应始终处于承受荷载状态；

2 模架第一次拆除过程中，严禁扰动保留支撑体系；

3 多层连支的最下层楼板，应具备承受上部传递的荷载和自身荷载的能力。

3.0.5 模板的安装、质量要求和检验方法等应按现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB50666 与《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204 等标准的规定执行。

3.0.6 冬期施工采用模板早拆技术所浇筑的混凝土，宜采用综合蓄热法。

4 构配件

4.0.1 模板早拆支撑立杆宜采用现行国家标准《直缝电焊钢管》GB/T13793 或《低压流体输送用焊接钢管》GB/T3091 中规定的 Q235 普通钢管，其材质应符合现行国家标准《碳素结构钢》GB/T700 的规定。当钢管为低合金钢时，杆件截面及材料指标应满足模板早拆支撑的设计要求。杆件及连接节点加工应符合国家或行业现行材料加工标准。

4.0.2 模板早拆的支撑体系，立杆宜选用钢管，水平约束可采用定长水平拉杆、扣件钢管通长水平拉杆以及独立钢支撑式无拉杆方式，并应在立杆顶部配置早拆装置。定长水平拉杆节点约束形式可选用销键式，见图 4.0.2-1~图 4.0.2-5。

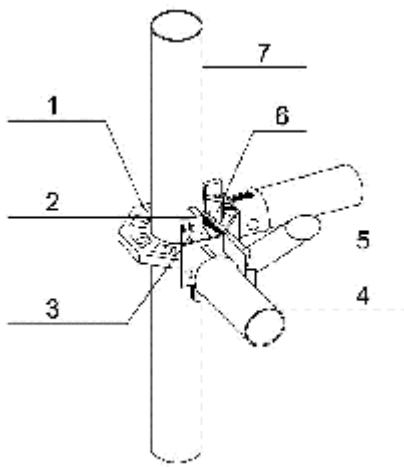


图 4.0.2-1 八向固定的盘扣节点

1—连接盘；2—插销；3—水平杆杆端扣接头
4—水平杆；5—斜杆；6—斜杆杆端扣接头
7—立杆

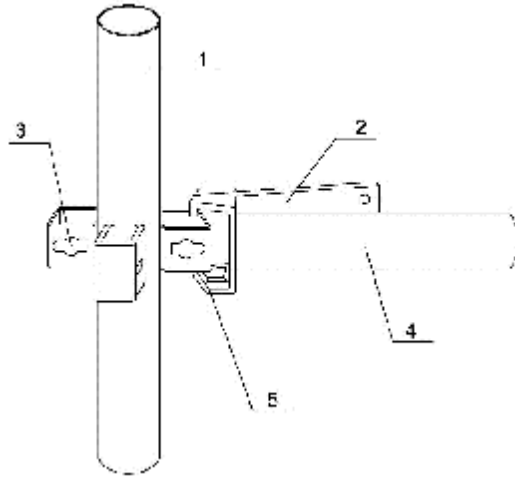


图 4.0.2-2 八向固定的销孔节点

1—立杆；2—楔形扣件；3—U型卡
4—横杆；5—C型卡

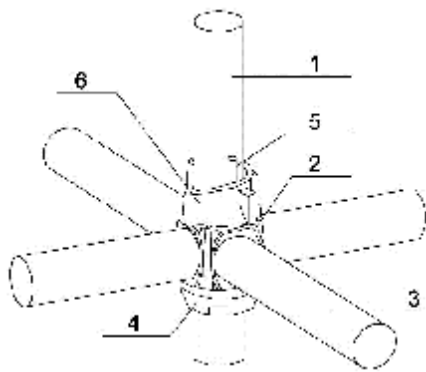
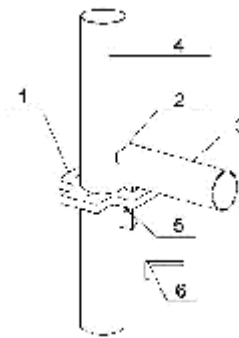


图 4.0.2-3 四向固定的碗扣节点图

1—立杆；2—水平杆接头；3—水平杆
4—下碗扣；5—限位销；6—上碗扣



4.0.2-4 四向固定的轮扣节点

1—连接盘；2—直插头；3—横杆
4—立杆；5—插销口；6—插销

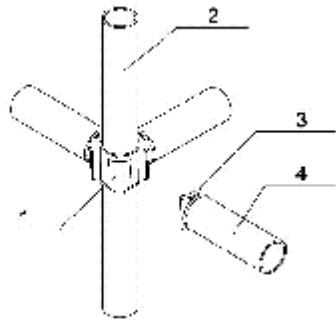


图 4.0.2-5 四向固定的楔片插卡节点

1—插座；2—立杆；3—插卡；4—横杆

4.0.3 早拆装置类型可选用丝杠升降装置、铝合金模板独立钢支撑顶托、台式模板升降装置和箱型梁早拆柱头等，见图 4.0.3-1~图 4.0.3-4。

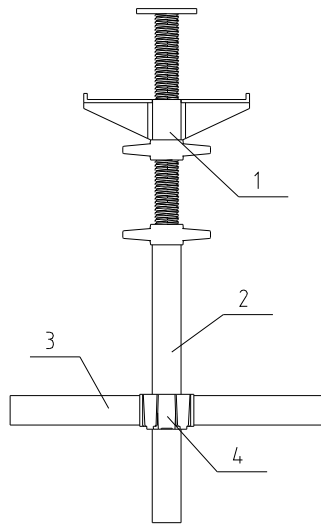


图 4.0.3-1a 丝杠升降装置图

1—早拆装置；2—立杆；3—横杆；4—节点

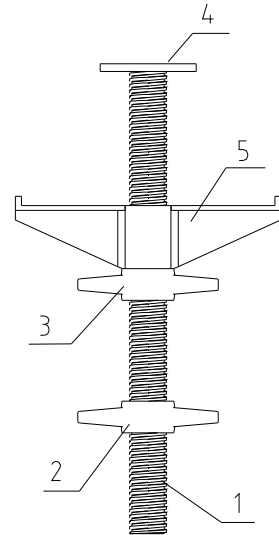


图 4.0.3-1b 早拆托架装置图

1—丝杠；2—早拆调高螺母；3—托架调高螺母；4—柱头板；5—托架

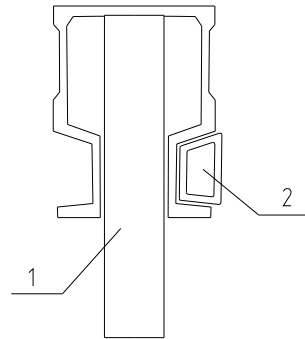


图 4.0.3-2 铝合金模板独立钢支撑顶托

1—铝合金支撑头；2—早拆锁条

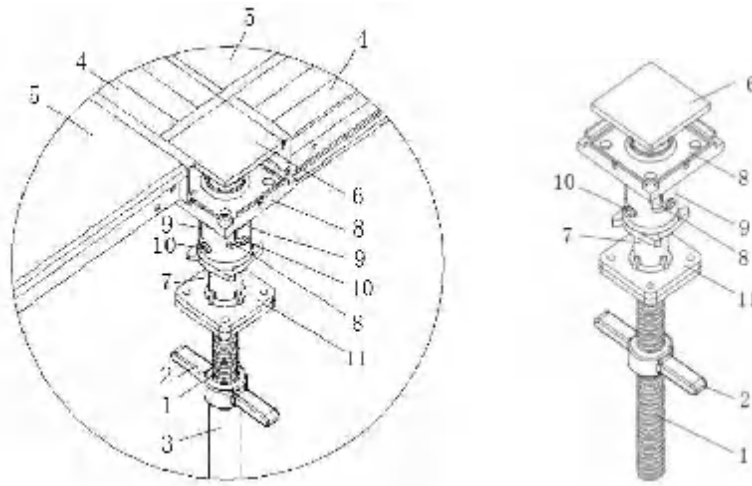


图 4.0.3-3 台模早拆装置

1-导向螺杆, 2-螺母, 3-支撑立柱, 4-梁部件, 5-板部件, 6-顶板, 7-支柱, 8-托架, 9-托架支持套, 10-销轴, 11-底板

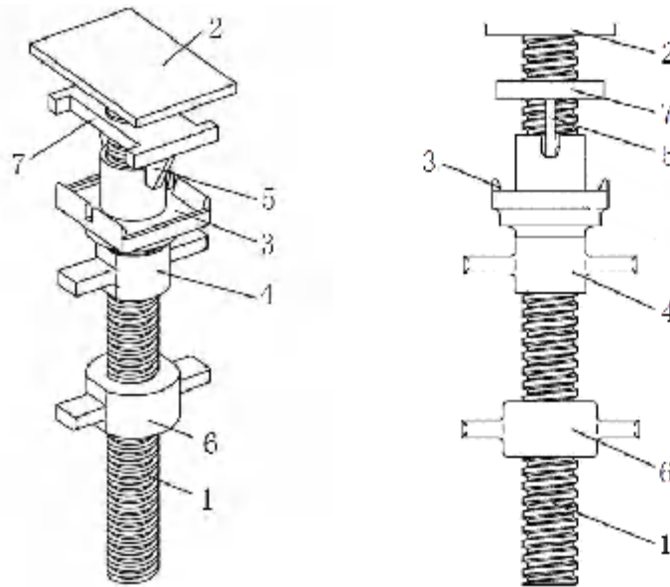
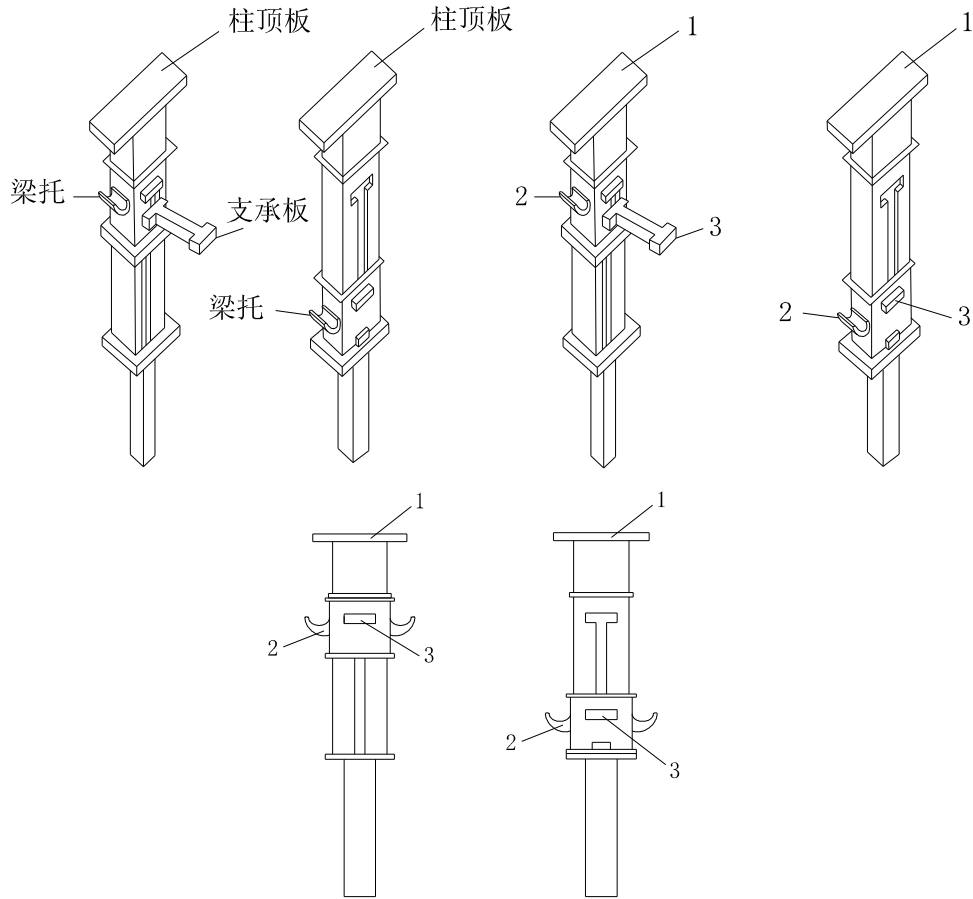


图 4.0.3-4 台模早拆柱头

1-螺杆, 2-矩形顶板, 3-早拆托盘, 4-早拆螺母, 5-导向筋, 6-丝杠升降调节螺母, 7-定位板,



4.0.3-5 箱型梁早拆柱头

1—柱顶板；2—梁托；3—支撑板

4.0.4 调节丝杠类型可采用上调节丝杠、中调节丝杠和下调节丝杠等。调节丝杠的直径应符合相关规范的规定，见图 4.0.4-1~图 4.0.4-3。

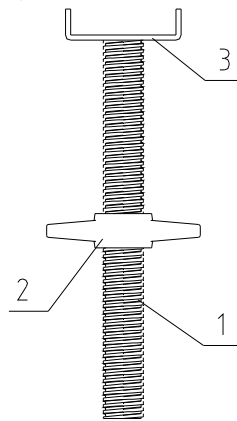


图 4.0.4-1 上调节丝杠（U型托）

1—调节丝杠；2—限位螺母；3—托板

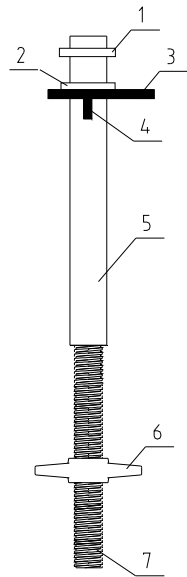


图 4.0.4-2 中调节丝杠

1—上扣碗；2—下扣碗；3—移动托盘
4—承力销；5—钢管；6—限位螺母；7—调节丝杠

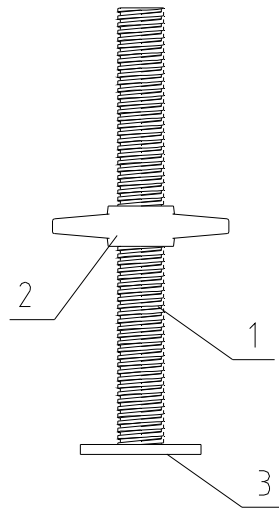


图 4.0.4-3 下调节丝杠

1—限位螺丝；2—调节丝杠；3—底托

5 模板早拆体系的选用

5.0.1 散支散拼梁板早拆施工宜采用由模板面板、次龙骨、主龙骨、早拆装置、支撑架体等组成的早拆体系。

5.0.2 现浇混凝土结构整层浇筑早拆施工宜采用由铝合金模板、支撑构件、早拆装置、紧固件和配件组成的铝合金模板早拆体系。

5.0.3 双向密肋楼盖早拆施工宜采用由支撑架体、承托梁与模壳组成的塑料模壳或玻璃钢模壳早拆体系。

5.0.4 现浇无梁楼板施工可采用由四角独立支柱和定型模板组成的台式模板早拆体系，也可采用由定型模板、箱型梁和早拆柱头组成的钢框胶合板早拆体系，也可采用其他配套的模板早拆支撑体系。

6 模板早拆设计

6.0.1 模板早拆设计应符合下列规定：

- 1 模板第一次拆除时，结构的强度及传递荷载的能力应等效被拆除模架的支撑能力；
- 2 模板第一次拆除后，早拆结构与保留支撑的共同作用应确保结构不发生开裂。

6.0.2 模板早拆设计应包括下列内容：

- 1 根据结构跨度、截面尺寸、混凝土强度，对模架第一次拆除时的支撑层数进行设定，对所需结构早期强度进行计算；
- 2 确定保留支撑的间距；
- 3 核定多层连支结构所承受及传递的荷载。

6.0.3 模板早拆设计应按下列步骤进行：

- 1 确定模板及其支撑设计的荷载值，可参考附录 A；
- 2 根据楼层的净空高度和支撑杆件的规格确定竖向支撑组合，设计竖向支撑间距控制值；
- 3 根据竖向支撑结构受力分析确定支撑步距及第一次拆除后需保留的横杆；
- 4 确定早拆装置的布置。

6.0.4 楼板混凝土实施模板早拆保留支撑间距不应大于 2m；梁混凝土实施模板早拆保留支撑间距不应大于 8m。梁、板结构对保留支撑间距的要求可按下式进行核算：

$$L_{bl} \leq \sqrt{\frac{1.1367 \gamma_h' h' f_t}{g_h}} \quad (6.0.4)$$

式中： L_{bl} — 保留支撑间距，m；

h — 楼板厚度或梁高，m；

f_t — 混凝土抗拉强度设计值，MPa（ 10^6N/m^2 ）；

γ_h' — 混凝土早拆结构重力作用标准值， kN/m^3 （ 10^3N/m^3 ）。

6.0.5 支撑系统核定应符合下列规定：

- 1 按浇筑支撑和保留支撑两种不同工作状态进行核定。浇筑状态模架应按照相应的施工规范进行计算；
- 2 保留支撑荷载取标准值：活荷载 1kN/m^2 ，楼板 25.1kN/m^3 ，梁 25.5kN/m^3 。
- 3 结构抗拉强度可取当期龄期混凝土抗拉强度标准值；
- 4 确定保留支撑纵横间距后，应根据楼板（梁）的结构参数及模板早拆时的控制强度，计算结构应力，确保结构不发生开裂；
- 5 保留支撑竖向变形与结构按所承担荷载比例发生的相应挠度应一致。独立钢支撑应按照欧拉公式进行计算；有单向水平拉杆的立杆应按照单排脚手架计算；有双向水平拉杆应按照双排落地附墙脚手架计算。

6.0.6 第一次拆模时间的判定应按下列步骤进行：

- 1 根据结构自重和施工荷载的标准值，确定结构荷载；
- 2 在保留支撑支顶情况下，按素混凝土单一材料计算混凝土结构承担对应荷载的表面拉应力；
- 3 按不大于此拉应力标准值确定构件所应达到的抗压强度等级；

4 按成熟度法计算混凝土早期强度。

6.0.7 多层连支荷载分配与结构能力的核定可按下列步骤进行：

- 1 确定连续支撑各楼层混凝土弹性模量；
- 2 统计连续支撑各楼层（包括无支撑楼板层）总荷载；
- 3 按照弹性计算方法，建立刚度能力与分担荷载的比例关系；
- 4 核定各层结构承载能力。

6.0.8 各层荷载可根据刚度分配原则进行分配，分配到各层的荷载可按式 6.0.8 进行计算。

$$F_i = F \frac{E_{ti} I_{ti}}{\sum_{j=1}^n E_{tj} I_{tj}} \quad (6.0.8)$$

式中： F_i — 第 i 层分配到的需承担的荷载标准值；

F — 所需承担的全部荷载标准值；

E_{ti} — 龄期 t 时第 i 层混凝土的弹性模量；

I_{ti} — 龄期 t 时第 i 层混凝土的惯性矩；

E_{tj} — 龄期 t 时第 j 层混凝土的弹性模量；

I_{tj} — 龄期 t 时第 j 层混凝土的惯性矩；

6.0.9 结构抗拉强度验算应满足式 6.0.9 的要求。

$$F_t \geq \frac{M_{cv}}{W_{cv}} \quad (6.0.9)$$

式中： F_t — 第 i 层结构混凝土抗拉强度设计值；

M_{cv} — 第 i 层结构最不利截面，在所分配到的荷载标准值作用下，所受最大弯矩；

W_{cv} — 第 i 层结构（按混凝土单一材料）的抗弯截面系数。

6.0.10 应根据结构自重、施工荷载确定的立杆最大间距、水平杆步距、早拆装置型号等模架控制数据，确定保留支撑留置位置，绘制模板早拆支撑体系施工图，明确模板的平面布置及相应材料用量。

6.0.11 根据模板早拆施工图及施工流水段的划分，对材料用量进行分析计算，明确周转材料的动态用量，并确定最大控制用量。

7 模板早拆施工

7.1 施工准备

- 7.1.1** 应按照模板早拆设计的要求，编制施工方案。
- 7.1.2** 施工流水段应按照混凝土早期强度形成的时间进行划分，模架材料流动方向应满足模板早拆工艺的要求。
- 7.1.3** 模板早拆的面板配置应遵循模板规格及平面尺寸合理配置的原则，整板与板带结合布置。次龙骨接头应在支座位置，主龙骨搭接应在主龙骨支座处错开。
- 7.1.4** 应根据现浇混凝土结构施工期间的不同气候条件，制定早期混凝土强度判定方法，应根据混凝土的强度增长规律确定拆模时间。。
- 7.1.5** 施工方案应明确后浇带模板支架的保留做法，避免拆模时对后浇带模板支撑的损坏。
- 7.1.6** 模板早拆施工方案应进行技术交底，操作人员应具备施工操作技能。

7.2 模板安装

- 7.2.1** 模板安装前应对支撑模架基础强度和整体稳定性进行核定。
- 7.2.2** 铝合金模板、台式模板等独立钢支撑在与顶板形成稳定支撑状态前，应临时拉顶。定长水平拉杆架体节点锁固应牢固有效，扣件钢管顶部所接长的立杆应增设双向水平杆。
- 7.2.3** 当架体所支撑的楼板厚度不大于 180mm，支撑架体高度小于 5m 时可不设剪刀撑，但应按不大于 2 步 3 跨间距与竖向结构拉顶牢固。
- 7.2.4** 散支散拼覆膜木模板支设时，次龙骨排布方向宜平行于模板面板的长边。在保留支撑上方板缝模板两侧与模板面板长边接缝的下方应铺设通长次龙骨支顶。
- 7.2.5** 主、次龙骨安装时应交错顶墙。

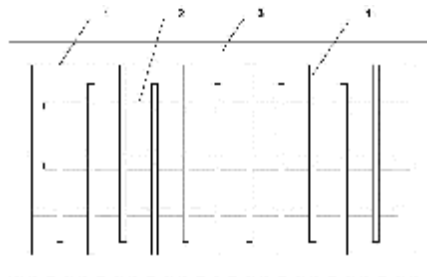


图 7.2.5 龙骨交错顶墙示意图

1—与墙顶紧；2—主龙骨；3—墙体；4—次龙骨

- 7.2.6** 梁侧模板安装应采用夹持梁底模板方式，楼板模板应压在梁侧模板面板顶部安装。

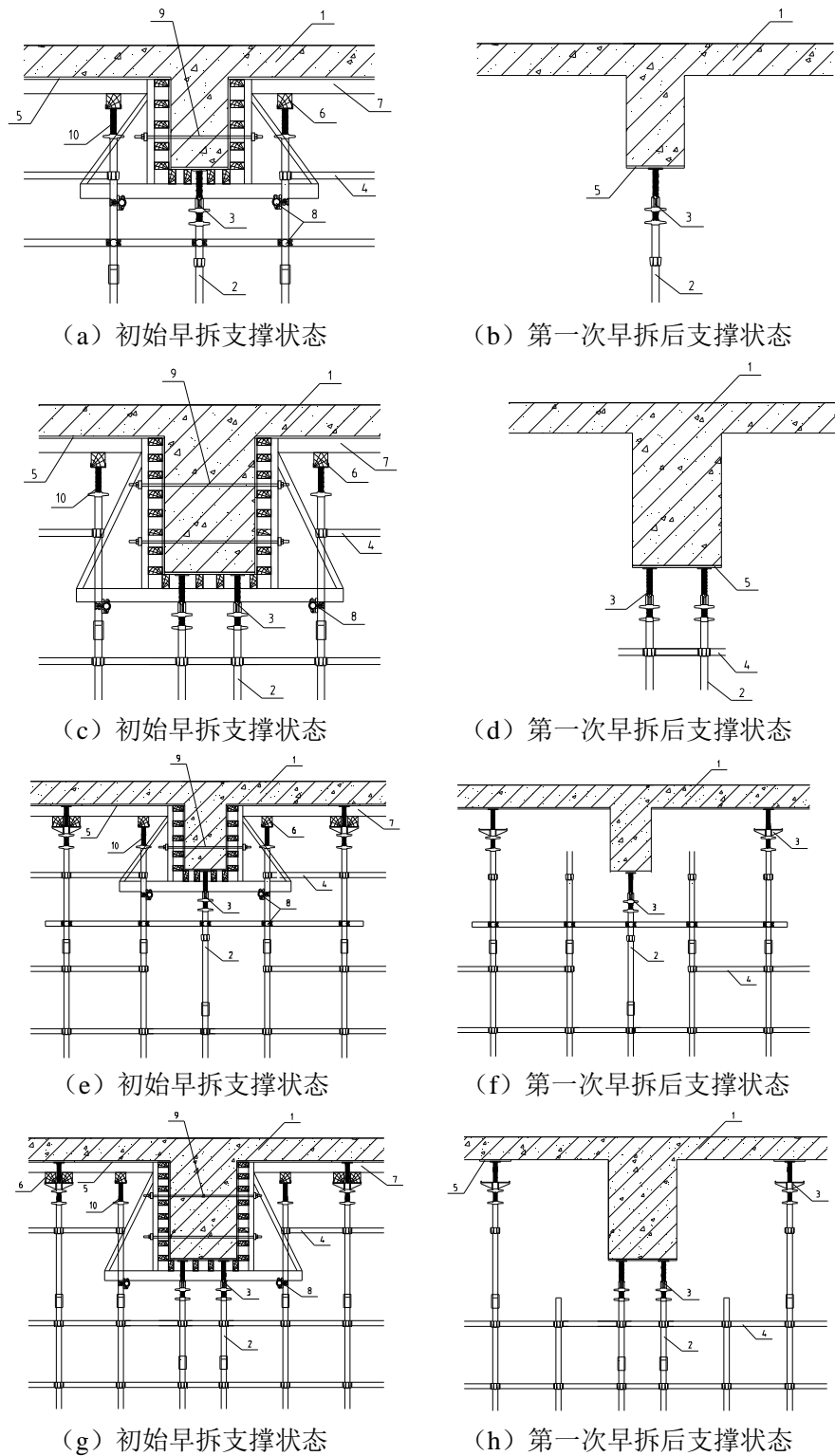
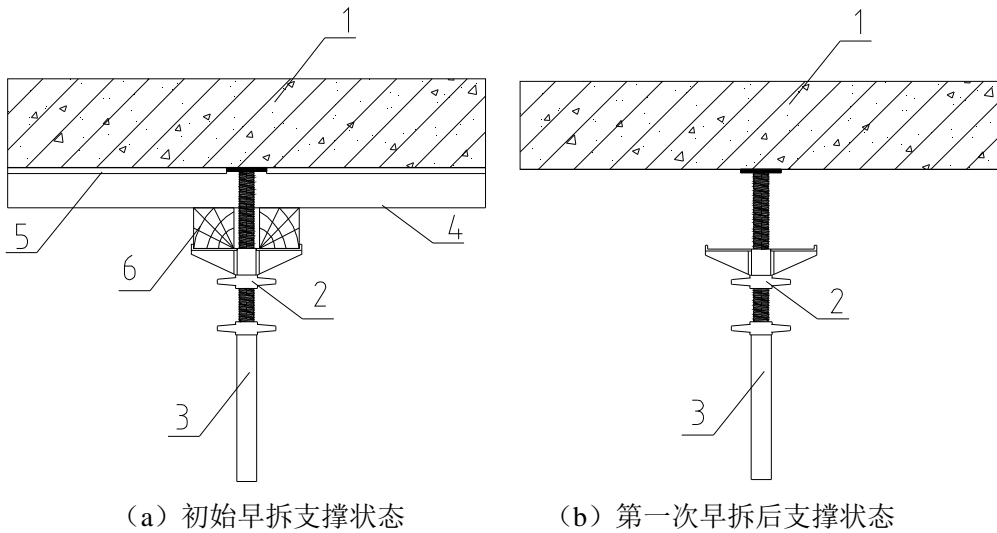


图 7.2.6 梁侧模板节点示意图

1—混凝土梁板；2—立杆；3—早拆装置；4—横杆；5—模板；6—主龙骨；7—次龙骨；8—普通钢管扣件；9—螺栓；10—U型托

7.2.7 早拆装置顶端支撑形式应包括直接支撑于楼板、支撑于板缝面板和支撑于次龙骨。

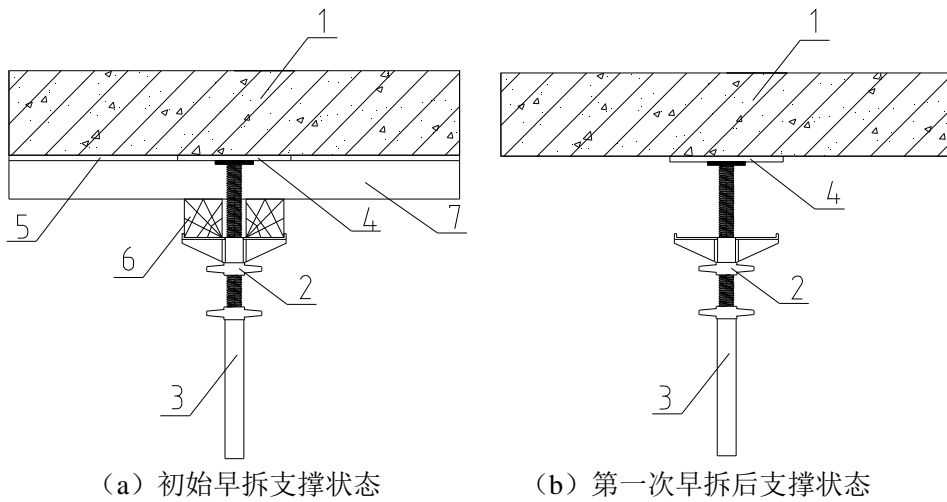


(a) 初始早拆支撑状态

(b) 第一次早拆后支撑状态

图 7.2.7-1 早拆装置顶端直接与顶板接触图

1—混凝土板；2—早拆装置；3—立杆；4—次龙骨；5—模板；6—主龙骨

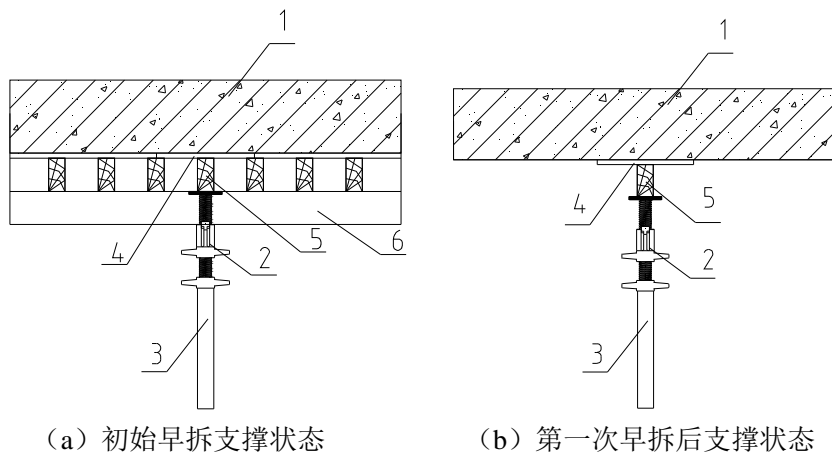


(a) 初始早拆支撑状态

(b) 第一次早拆后支撑状态

图 7.2.7-2 早拆装置顶端支撑于板缝面板

1—混凝土板；2—早拆装置；3—立杆；4—保留模板带；5—模板；6—主龙骨；7—次龙骨



(a) 初始早拆支撑状态

(b) 第一次早拆后支撑状态

图 7.2.7-3 早拆装置顶端支撑于次龙骨

1—混凝土板；2—早拆装置；3—立杆；4—保留模板带；5—次龙骨；6—主龙骨

7.2.8 模架支搭应按下列步骤进行：

- 1 标定地面控制线；

- 2 从角点处起始搭设支撑立杆；
- 3 支撑架体形成稳定结构；
- 4 安装并调平早拆装置；
- 5 安装主龙骨；
- 6 铺设次龙骨；
- 7 安装模板；
- 8 检查验收。

7.2.9 早拆模架安装应满足下列要求：

- 1 第一次拆模时，散支散拼模板宜在保留支撑位置留置板带，板带位置应准确，并与两侧整块模板接缝严密，不得翘曲；
- 2 上下层立杆支撑位置应对应准确；
- 3 早拆装置、U型托、底部调节丝杠等配件应调节到位，不得虚顶。

7.3 模板拆除

7.3.1 第一次拆模前，应对所支撑结构的实际强度做出准确判断，应以成熟度预估龄期（见附录 B）、回弹仪实体检测作为参考依据，以同条件试块的抗压强度作为判定依据。

7.3.2 实施模板早拆前，应控制待拆构件上方施工荷载小于设计计算值。保留支撑间距不得大于设计值，模板拆除时应确保保留支撑不受扰动。

7.3.3 模板拆除应按下列步骤进行：

- 1 结构第一次拆模强度确认；
- 2 第一次拆模申请；
- 3 待拆模楼板施工荷载确认；
- 4 拆除不需要的立杆；
- 5 降下支托主龙骨托架；
- 6 拆除主、次龙骨；
- 7 拆除模板；
- 8 龙骨模板向上一层传送；
- 9 完成拆模与荷载转换过程。

7.3.4 多层连续支撑最下层楼板支撑拆除前，应确认结构达到不发生开裂的最低结构强度。

7.4 施工安全

7.4.1 应按照模板早拆设计要求与施工方案进行施工，不得随意支搭。

7.4.2 模板早拆施工前应对构配件是否符合设计要求，模板安装位置是否正确，架体连接是否牢固进行检查，早拆施工前应按照附录 C-1 进行检查。

7.4.3 早拆模板安装应检查多层连支是否符合早拆施工方案，过程控制应按附录 C-1 进行。

7.4.4 独立钢支撑施工，应在形成稳定支撑约束状态后逐步扩展。

7.4.5 早拆装置的销、卡安装应牢固稳定。拆模敲落早拆装置销、卡前，操作人员应站立稳定，不得攀援在架体立杆上操作。

7.4.6 模板第一次拆除时，楼层应无过量施工荷载。

7.4.7 第一次拆模后，保留支撑立杆和水平杆应无缺失、无松动，保留支撑立杆原状应未扰动。

8 检查与验收

8.1 一般规定

- 8.1.1 模架材料进场时，应按相关规定进行检查。材料规格、实际偏差应符合模架计算要求。
- 8.1.2 模板早拆设计与施工方案应满足相关规范的要求。
- 8.1.3 模板早拆施工质量检测应符合相关标准的要求。
- 8.1.4 模板安装后应按主控项目和一般项目填写附录 C 中表 C-.0.1 模板早拆安装验收记录表。
- 8.1.5 模板第一次拆除前应填写附录 C 中表 C-.0.2 模板早拆第一次拆模申请单。
- 8.1.6 模板第一次拆除应按主控项目和一般项目填写附录 C 中表 C-.0.3 模板拆除质量验收表。
- 8.1.7 多层连支底层模架拆除前应填写附录 C 中表 C-.0.4 底层支撑拆除申请单。

8.2 模板早拆安装

主控项目

- 8.2.1 模板早拆构配件应符合施工方案的要求。
 - 检查数量：按国家现行有关标准规定确定。
 - 检查方法：按国家现行有关标准规定确定。
- 8.2.2 模板早拆支撑平面位置应准确，连接应牢固。
 - 检查数量：全数检查。
 - 检查方法：观察，尺量。
- 8.2.3 支撑架体纵横距、步距和顶部悬挑长度应符合模架设计要求，支撑搭设应方正。
 - 检查数量：全数检查。
 - 检查方法：观察，尺量。
- 8.2.4 模板早拆装置的支撑顶板与现浇结构混凝土模板应支顶到位。
 - 检查数量：全数检查。
 - 检查方法：观察。

一般项目

- 8.2.5 模板早拆架体主次龙骨应交错顶墙，一端应顶实，另一端应留出拆模间隙。
 - 检查数量：全数检查。
 - 检查方法：观察。
- 8.2.6 多层连支应符合模板早拆施工方案的要求。
 - 检查数量：按国家现行有关标准规定确定。
 - 检查方法：按国家现行有关标准规定确定。

8.3 模板拆除

主控项目

- 8.3.1 第一次拆模前应确认楼板厚度符合模板早拆设计要求。
 - 检查数量：全数检查。
 - 检查方法：尺量。
- 8.3.2 第一次拆模前，构件应符合早拆龄期要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：施工记录。

8.3.3 第一次拆模前混凝土强度应达到同条件混凝土抗压强度。

检查数量：全数检查。

检查方法：同条件试块。

一般项目

8.3.4 第一次拆模时，保留支撑立杆、水平杆应符合施工方案要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察。

8.3.5 第一次拆模时，应无二次回顶情况。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察。

8.3.6 第一次拆模时，保留支撑应原状未扰动

检查数量：全数检查。

检查方法：观察。

附录 A 模板及支撑设计时各项荷载的参考数值

A.0.1 模板及其支撑自重标准值按表 A.0.1 取值。

表 A.0.1 楼板模板及其支撑荷载标准值 (kN)

项次	模板构件名称	木模板
1	平面的模板及小梁	0.3
2	楼板模板 (其中包括梁的模板)	0.5
3	楼板模板及其支架 (楼层高度在 4m 以下)	0.75

注：其他材质模板重量按照实际情况计算。

A.0.2 现浇混凝土自重：普通混凝土采用 24kN/m^3 ，其他混凝土根据实际重力密度确定。

A.0.3 钢筋自重：根据钢筋混凝土结构工程设计图纸计算确定，一般梁板结构每立方米混凝土中钢筋的自重标准值，楼板为 1.1kN/m^3 ，梁为 1.5kN/m^3 。

A.0.4 施工人员及施工设备荷载：

1 计算模板及次龙骨时，施工均布荷载可取 2.5kN/m^2 ，另应以集中荷载 2.5kN 再进行计算，当单块模板板面宽度小于 150mm 时，集中荷载可分布在相邻两块板上；比较均布荷载、集中荷载两者作用的弯矩值，设计校核选用其中较大数值；

2 主龙骨承载能力核算，均布荷载取 1.5kN/m^2 ；

3 计算竖向支撑时，均布活荷载取 1.0kN/m^2 ；

4 对大型浇筑设备如混凝土输送泵管、布料机等按实际情况计算；

5 混凝土堆积料高度超过板厚按实际高度计算。

A.0.5 振捣混凝土时产生的荷载，对水平面荷载可采用 2kN/m^2 。

A.0.6 计算模板及其支撑时的荷载分项系数：

计算模板及其支撑时的荷载设计值，应采用荷载标准值乘以相应的分项系数 k 求得，荷载分项系数应按表 A.0.6 采用。

表 A.0.6 荷载分项系数

序号	荷载类别	k
1	模板及支撑自重	1.2/1.35
2	新浇注混凝土自重	
3	钢筋自重	
4	施工人员及施工设备荷载	1.4
5	振捣混凝土时产生的荷载	
6	倾倒混凝土时产生的荷载	

注：按《建筑施工脚手架安全技术统一标准》GB 51210-2016 规定，由可变荷载控制的组合时，荷载分项系数 k 取 1.2，由永久荷载控制的组合时，荷载分项系数 k 取 1.35。

A.0.7 计算一般模板结构，其荷载组合应按表 A.0.7 选用。

表 A.0.7 荷载组合

序号	模板结构名称	荷载组合	
		计算承载能力	验算刚度
1	平板及薄壳的模板支撑	1+2+3+4	1+2+3
2	梁和拱模板的板底和支撑	1+2+3+5	1+2+3

注：1 表内荷载组合的数字为表 A.0.6 荷载类别编号。

2 计算承载能力应采用荷载设计值，验算挠度采用荷载标准值。

附录 B 用成熟度法计算混凝土早期强度

B.0.1 成熟度法的适用范围及条件应符合下列规定：

- 1 本法适用于不掺外加剂 50℃以下正温养护和掺外加剂在 30℃以下养护的混凝土，也可用于掺防冻剂负温养护法施工的混凝土；
- 2 本法适用于预估混凝土强度标准值 60%以内的强度值；
- 3 应采用工程实际使用的混凝土原材料和配合比，制作不少于 5 组混凝土立方体标准试件在标准条件下养护，测试 1d、2d、3d、7d、28d 的强度值；
- 4 采用本法应取得现场养护混凝土的连续温度实测资料。

B.0.2 用算法确定混凝土强度应按下列步骤进行：

- 1 用标准养护试件的各龄期强度数据，应经回归分析拟合成下式曲线方程：

$$f = ae^{-\frac{b}{D}} \quad (\text{B.0.2-1})$$

式中： f ——混凝土立方体抗压强度（MPa）；

D ——混凝土养护龄期（d）；

a 、 b ——参数。

- 2 应根据现场的实测混凝土养护温度资料，按下式计算混凝土已达到的等效龄期：

$$D_e = S(a_t \cdot Dt) \quad (\text{B.0.2-2})$$

式中： D_e ——等效龄期（h）；

a_t ——等效系数，按表 B.0.2 采用；

Dt ——某温度下的持续时间（h）。

- 3 以等效龄期 D_e 作为 D 代入公式（B.0.2-1），计算混凝土强度。

表 B.0.2 等效系数 a_t

温度 (°C)	等效系数 a_t	温度 (°C)	等效系数 a_t	温度 (°C)	等效系数 a_t
50	2.95	28	1.41	6	0.45
49	2.87	27	1.36	5	0.42
48	2.78	26	1.30	4	0.39
47	2.71	25	1.25	3	0.35
46	2.63	24	1.20	2	0.33
45	2.55	23	1.15	1	0.31
44	2.48	22	1.10	0	0.28
43	2.40	21	1.05	-1	0.26
42	2.32	20	1.00	-2	0.24
41	2.25	19	0.95	-3	0.22
40	2.19	18	0.90	-4	0.20
39	2.12	17	0.86	-5	0.18
38	2.04	16	0.81	-6	0.17
37	1.98	15	0.77	-7	0.15
36	1.92	14	0.74	-8	0.13
35	1.84	13	0.70	-9	0.12
34	1.77	12	0.66	-10	0.11
33	1.72	11	0.62	-11	0.10
32	1.66	10	0.58	-12	0.08
31	1.59	9	0.55	-13	0.08
30	1.53	8	0.51	-14	0.07
29	1.47	7	0.48	-15	0.06

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/53532110012011342>