

工 程 建 设 规 范 汇 编

36

结构设计规范

中 国 建 筑 工 业 出 版 社

工 程 建 设 规 范 汇 编

36

结 构 设 计 规 范

本 社 编

中 国 建 筑 工 业 出 版 社

工程建设规范汇编

•36•

结构设计规范

本社编

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

新华书店经销

中国建筑工业出版社印刷厂印刷(北京阜外南礼士路)

开本: 787×1092毫米 1/32 印张: 14⁵/₈ 插页: 2 字数: 327千字

1990年9月第一版 1990年9月第一次印刷

印数: 1—34,090册 定价: 6.75元

ISBN7—112—01158—2/TU·845

(6221)

目 录

钢筋混凝土筒仓设计规范

(GBJ77—85)

第一章 总则	6
第二章 布置原则及结构选型	7
第一节 布置原则	7
第二节 结构选型	8
第三章 荷载	12
第一节 荷载和荷载组合	12
第二节 贮料压力	13
第四章 结构计算	18
第一节 一般规定	18
第二节 仓顶、仓壁及仓底结构	18
第三节 仓下支承结构及基础	19
第五章 构造	21
第一节 圆形筒仓仓壁和筒壁	21
第二节 矩形筒仓仓壁	24
第三节 洞口	28
第四节 漏斗	31
第五节 柱和环梁	32
第六节 内衬	32
第七节 抗震构造措施	34

附录一	散料的物理特性参数.....	35
附录二	仓壁、仓底裂缝宽度计算公式.....	36
附录三	系数 $\xi = \cos^2 \alpha + k \sin^2 \alpha$, $k = \operatorname{tg}^2 \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right)$ 和 $\lambda = (1 - e^{-\mu k s / r})$ 的值	39
附录四	旋转壳在轴对称荷载作用下的薄膜 内力计算公式	42
附录五	矩形筒仓按平面构件的内力计算	45
附录六	本规范用词说明	55
附加说明		56

钢筋混凝土薄壳顶盖及楼盖结构设计计算规程 (BJG16—65)

第一章	总则	62
第一节	适用范围	62
第二节	计算原则	62
第三节	壳体的构造与配筋	66
第四节	装配整体式壳体	69
第五节	预应力薄壳结构	72
第六节	孔洞	74
第七节	温度影响	76
第二章	圆形底旋转薄壳	81
第一节	计算方法	83
第二节	法向集中荷载和环形荷载作用下的计 算 圆孔的应力集中	94
第三节	雪载、风载及稳定	103
第四节	带肋壳的计算	108

第五节	边缘构件	109
第六节	构造要求	113
第三章	双曲扁壳	116
第一节	曲面与曲率	118
第二节	在均布荷载作用下的内力计算公式	119
第三节	在法向集中荷载作用下的内力及 位移计算公式	124
第四节	在半边荷载、填充荷载及水平荷载 作用下的内力及位移的计算	130
第五节	稳定验算	131
第六节	边缘构件	132
第七节	构造要求	133
第四章	圆柱面壳及折板	137
第一节	圆柱面壳的几何尺寸和计算	137
第二节	边缘构件	140
第三节	构造要求	142
第四节	折板结构	146
第五章	双面抛物面扁扭壳	149
第一节	几何尺寸	149
第二节	单块扭壳及组合型扭壳的计算	152
第三节	边缘构件	152
第四节	构造要求	154
第六章	膜型扁壳	157
第一节	适用范围及几何尺寸	157
第二节	计算方法	160
第三节	构造要求	166
附录 I	双曲扁壳的内力及位移系数表	169

表 I -1	双曲扁壳在均布荷载作用下薄膜内力 系数表.....	169
表 I -2	方形底球面微弯扁壳(微弯板)在 均布荷载作用下内力及位移系数表.....	174
表 I -3	双曲扁壳在填充荷载作用下的内力 系数表.....	177
附录 II	圆柱面壳的计算方法及表格.....	203
一、	圆柱面长壳的计算步骤.....	206
表 II -1; II -2; II -3		208
二、	圆柱面短壳的计算步骤.....	215
表 II -4	圆柱面壳薄膜内力及位移系数表.....	218
表 II -5a	圆柱面长壳在对称边缘扰力作用下 内力系数表.....	222
表 II -5b	圆柱面长壳在对称边缘扰力作用下 位移系数表.....	312
表 II -6a	圆柱面短壳在单边边缘扰力作用下 内力系数表.....	331
表 II -6b	圆柱面短壳在单边边缘扰力作用下 位移系数表.....	356
附录 III	两端铰支长折板顶盖的计算方法.....	360
一、	折板顶盖的计算公式及步骤.....	360
二、	带环肋的折板.....	373
三、	预应力配筋的折板.....	375
附录 IV	双曲抛物面扁扭壳的内力及位移系数表.....	377
表 IV -1	四边简支单块双曲抛物面扁扭壳在均布 荷载 q 作用下的内力及位移系数表.....	377
表 IV -2	四边简支组合型双曲抛物面扁扭壳在均布	

荷载 q 作用下的内力及位移系数表.....	402
参考文献.....	447
工程建设规范汇编索引.....	450

表 I -1	双曲扁壳在均布荷载作用下薄膜内力 系数表.....	169
表 I -2	方形底球面微弯扁壳(微弯板)在 均布荷载作用下内力及位移系数表.....	174
表 I -3	双曲扁壳在填充荷载作用下的内力 系数表.....	177
附录 II	圆柱面壳的计算方法及表格.....	203
一、	圆柱面长壳的计算步骤.....	206
表 II -1; II -2; II -3.....		208
二、	圆柱面短壳的计算步骤.....	215
表 II -4	圆柱面壳薄膜内力及位移系数表.....	218
表 II -5a	圆柱面长壳在对称边缘扰力作用下 内力系数表.....	222
表 II -5b	圆柱面长壳在对称边缘扰力作用下 位移系数表.....	312
表 II -6a	圆柱面短壳在单边边缘扰力作用下 内力系数表.....	331
表 II -6b	圆柱面短壳在单边边缘扰力作用下 位移系数表.....	356
附录 III	两端铰支长折板顶盖的计算方法.....	360
一、	折板顶盖的计算公式及步骤.....	360
二、	带环肋的折板.....	373
三、	预应力配筋的折板.....	375
附录 IV	双曲抛物面扁扭壳的内力及位移系数表.....	377
表 IV -1	四边简支单块双曲抛物面扁扭壳在均布 荷载 q 作用下的内力及位移系数表.....	377
表 IV -2	四边简支组合型双曲抛物面扁扭壳在均布	

中华人民共和国国家标准

钢筋混凝土筒仓设计规范

GBJ77—85

主编部门：中华人民共和国煤炭工业部

批准部门：中华人民共和国国家计划委员会

施行日期：1986年7月1日

关于发布《钢筋混凝土筒仓设计 规范》的通知

计标[1985]1967号

根据原国家建委(78)建发设字第562号通知的要求,由煤炭工业部主编,具体由煤炭工业部规划设计总院会同有关单位共同编制的《钢筋混凝土筒仓设计规范》,已经有关部门会审。现批准《钢筋混凝土筒仓设计规范》GBJ77—85为国家标准,自一九八六年七月一日起施行。

本规范由煤炭工业部管理,其具体解释等工作由煤炭工业部规划设计总院负责。出版发行由国家计委基本建设标准定额研究所负责组织。

国家计划委员会

一九八五年十二月四日

编 制 说 明

本规范是根据原国家基本建设委员会(78)建发设字第562号通知,由我部会同冶金工业部、商业部、水利电力部、国家建材局等部(局)的有关单位共同编制的。

在编制过程中进行了广泛的调查研究和必要的试验工作,总结了建国以来我国筒仓设计、施工、科研和使用方面的经验,并参考了国外有关资料。初稿完成后,又在全国各有关设计、施工、使用单位及大专院校征求意见,最后经有关部门审查定稿。

本规范共有五章和六个附录,其内容适用于现浇钢筋混凝土筒仓的结构设计,不包括预应力钢筋混凝土筒仓、装配式钢筋混凝土筒仓设计的特殊规定。

鉴于本规范系属初次编制,有些问题还待进一步补充、提高。在执行过程中,请各单位结合工程实践和科学研究,认真总结经验,注意积累资料,并将意见和有关资料寄煤炭工业部规划设计总院《钢筋混凝土筒仓设计规范》管理组,以便今后修订时参考。

中华人民共和国煤炭工业部

1985年10月

主 要 符 号

- a —— 矩形筒仓长边
- b —— 矩形筒仓短边；正方形筒仓边长
- C —— 荷载分配系数
- C_h —— 深仓贮料水平压力修正系数
- C_v —— 深仓贮料竖向压力修正系数
- d_n —— 圆形筒仓内径
- h —— 仓壁高度
- h_n —— 贮料计算高度
- h_h —— 漏斗高度
- k —— 侧压力系数
- N_h —— 矩形浅仓仓壁的水平拉力；角锥形漏斗壁的水平拉力
- N_{inc} —— 角锥形漏斗壁的斜向力
- N_m —— 旋转薄壳的经向薄膜内力
- N_p —— 旋转薄壳的环向薄膜内力
- N'_{inc} —— 角锥形漏斗壁交角顶部的斜向拉力
- N_v —— 矩形浅仓仓壁的竖向力
- F —— 作用于矩形筒仓仓壁上的集中荷载
- p_f —— 计算截面以上仓壁单位周长上的总竖向摩擦力
- p_h —— 贮料作用于仓壁单位面积上的水平压力
- p_n —— 贮料作用于漏斗壁单位面积上的法向压力
- p_v —— 贮料作用于仓底或漏斗顶面处单位面积上的竖

向压力；贮料顶面或贮料锥体重心以下距离 h
处单位面积上的竖向压力

s —— 贮料顶面或贮料锥体重心至所计算截面处的距
离

t —— 仓壁或筒壁厚度

α —— 漏斗壁与水平面之夹角

γ —— 贮料的重力密度

μ —— 贮料与仓壁的摩擦系数

ρ —— 筒仓水平净截面的水力半径

φ —— 贮料的内摩擦角

第一章 总 则

第 1.0.1 条 为使钢筋混凝土筒仓设计做到技术先进，经济合理，安全适用，特制订本规范。

第 1.0.2 条 本规范适用于贮存散料，且平面形状为圆形或矩形的现浇钢筋混凝土筒仓的结构设计，不适用于用压缩空气混合粉料的调匀仓、贮存青饲料及纤维状散料的筒仓设计。

第 1.0.3 条 筒仓设计应分为深仓和浅仓。对于矩形浅仓，应分为漏斗仓、低壁浅仓和高壁浅仓。其划分标准应符合下列规定：

当筒仓内贮料计算高度 (h_n) 与圆形筒仓内径 (d_n) 或与矩形筒仓短边 (b) 之比大于或等于 1.5 时为深仓，小于 1.5 时为浅仓。

对于矩形浅仓，当无仓壁时为漏斗仓，当仓壁高度 (h) 与短边 (b) 之比小于 0.5 时为低壁浅仓，大于或等于 0.5 时为高壁浅仓。

第 1.0.4 条 凡本规范未规定的内容，尚应符合国家现行的有关标准、规范的规定。

第二章 布置原则及结构选型

第一节 布置原则

第 2.1.1 条 筒仓的平面布置，应根据工艺、地形、工程地质和施工等条件，经技术经济比较后确定。

第 2.1.2 条 群仓宜选用单排布置或多排行列式布置（图2-1-2）。

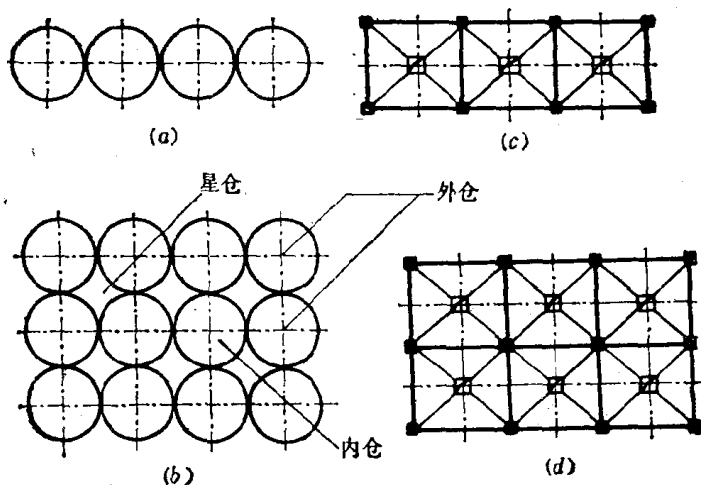


图 2-1-2 群仓平面布置示意图

a)单排圆形筒仓；c)单排矩形筒仓；
b)多排圆形筒仓；d)多排矩形筒仓

第2.1.3条 筒仓的平面形状，宜选用圆形。圆形群仓宜选用仓壁和筒壁外圆相切的连接方式。直径大于或等于18米的圆形筒仓，宜采用独立布置的形式。

第2.1.4条 当圆形筒仓的直径小于或等于12米时，宜采用2米的倍数；大于12米时，宜采用3米的倍数。

第2.1.5条 仓壁和筒壁外圆相切的圆形群仓，总长度超过50米或柱子支承的矩形群仓总长度超过36米时，应设伸缩缝。

第2.1.6条 筒仓与毗邻的建筑物和构筑物之间或群仓地基土的压缩性有显著差异时，应采取防止不均匀沉降的措施。

第2.1.7条 跨铁路布置的筒仓，除岩石、碎石土、老粘性土地基外，应考虑地基下沉对铁路建筑限界的影响。

第2.1.8条 靠近筒仓处不宜设置堆料场，当必须设置时，应考虑堆料对筒仓结构及地基的不利影响。

第2.1.9条 直径大于10米的圆形筒仓，仓顶上不宜设置有筛分设备的厂房。

第二节 结 构 选 型

第2.2.1条 筒仓结构可分为仓上建筑物、仓顶、仓壁、仓底、仓下支承结构（筒壁或柱）及基础等六部分（图2-2-1）。

第2.2.2条 筒仓的仓壁、筒壁及角锥形漏斗壁宜选用等厚截面，其厚度可按下列规定选用：

一、直径等于或小于15米的圆形筒仓仓壁厚度：

$$t = \frac{d_n}{100} + 100 \quad (2.2.2)$$