

中华人民共和国冶金工业部部标准

钢铁工业建(构)筑物可靠性鉴定规程

YBJ 219 — 89

主编部门：冶金工业部建筑研究总院

批准部门：中华人民共和国冶金工业部

实行日期：1990 年 1 月 1 日

关于颁发《钢铁工业建(构)筑物可靠性鉴定规程》的通知

(89)冶机字第 574 号

为了对冶金工业厂房损坏、老化程度进行科学检查及评定,部委托冶金工业部建筑研究总院负责会同设计、生产等单位制定的《钢铁工业建(构)筑物可靠性鉴定规程》,已经组织专家审查会议审查后通过,现批准为冶金工业部部标准,编号为 YBJ 219—89,自 1990 年 1 月 1 日

起实行。

本规程由冶金工业部建筑研究总院负责管理与解释。

中华人民共和国冶金工业部

1989 年 9 月 22 日

编 制 说 明

本规程是根据冶金工业部(85)冶机械便字第 18 号文通知,由冶金工业部建筑研究总院会同北京钢铁设计研究总院、西安冶金建筑学院、湘潭钢铁公司、太原钢铁公司、上海冶金局、马鞍山钢铁公司等单位编制的。本规程编制过程中,参考了有关的国内外标准,总结了工程经验,进行了专题研究。在广泛征求意见基础上,经过工程试点和专门会议审查后定稿,并经冶金工业部批准颁发实施。

本规程包括:总则;鉴定程序和调查的检查要点;鉴定评级分级标准;建(构)筑物结构使用

条件;厂房结构的鉴定评级;烟囱、贮仓、通廊的鉴定评级;工业厂房的综合鉴定评级共七章三个附录。使用本规程时要与有关国家现行标准与规范配合使用。

本规程的编制尚属首次,缺乏经验,一定会有许多不足之处。请各单位在使用本规程过程中,随时将有关问题和意见寄交北京冶金工业部建筑研究总院,以便今后修订时参考。

冶金工业部建筑研究总院

1989 年 7 月

主 要 符 号

a、b、c、d——建(构)筑物可靠性鉴定子项的评定等级;	n ——混凝土结构构件截面受力主筋排数;
A、B、C、D——建(构)筑物可靠性鉴定项目的评定等级;	\bar{C}_i ——混凝土结构构件截面受力主筋侧平均碳化深度;
一、二、三、四——建(构)筑物可靠性鉴定单元的评定等级;	d_i ——混凝土结构构件截面受力主筋直径;
R ——结构或结构构件的抗力;	A_{s0} ——钢筋锈蚀前截面面积;
γ_0 ——结构重要性系数;	A_s ——钢筋锈蚀后当前剩余截面面积;
S ——结构或结构构件的作用效应;	α_c ——混凝土结构耐久性的混凝土材质系数;
l_0 ——构件的计算跨度或计算长度;	β_c ——混凝土结构耐久性的钢筋保护层系数;
l ——构件的跨度或长度;	γ_c ——环境对混凝土结构耐久性影响系数;
h ——框架层高或多层厂房层间高度;	δ_c ——混凝土结构耐久性的结构损伤系数;
H ——钢筋混凝土柱或框架总高;砌体结构房屋总高;	Y_{a1} ——钢结构耐久性的自然腐蚀剩余年限;
H_T ——柱脚底面至吊车梁或吊车桁架上顶面的高度;	t_0 ——钢结构钢材腐蚀前厚度;
e ——吊车轨道中心对吊车梁轴线的偏差;	t_r ——钢结构腐蚀后钢材当前剩余厚度;
Q ——吊车起重量;	α_s ——钢结构耐久性腐蚀系数;
W_f ——砌体变形裂缝宽度;	V_{st} ——钢结构钢材腐蚀速度;
Δ ——单层工业厂房砌体墙、柱变形或倾斜值;	Y_{a2} ——钢结构考虑应力影响的耐久性自然腐蚀剩余年限;
δ ——多层厂房墙、柱层间变形或倾斜值;	σ_0 ——钢结构主要杆件在常遇荷载下的最大主应力;
Y_0 ——结构构件已使用年限;	f_y ——钢结构主要杆件钢材的屈服强度;
Y_c ——结构构件自然寿命剩余耐久年限;	m ——钢结构考虑应力影响耐久性腐蚀的截面形状和受力系数;
Y_m ——结构构件下一个目标使用年限;	λ ——钢结构杆件的长细比;
K_n ——结构耐久性系数;	Y_{a3} ——钢结构耐久性疲劳寿命剩余年限;
\bar{C} ——混凝土结构构件截面受力主筋平均保护层厚度;	α_m ——砌体结构耐久极限系数;
C_i ——混凝土结构构件截面第 i 排受力主筋保护层厚度;	A_{m0} ——砌体结构墙(柱)截面面积;
	A_m ——砌体结构墙(柱)当前剩余截面面积。

第一章 总 则

第 1.0.1 条 钢铁工业建筑是钢铁企业的重要组成部分。为了保证已有建(构)筑物在规定的条件下,规定使用期限内符合可靠性要求,应对其进行定期或应急的可靠性鉴定。

本规程为钢铁工业已有建(构)筑物的可靠性鉴定提供统一的程序和标准,亦为建(构)筑物的技术管理提供科学依据。

第 1.0.2 条 本规程适用于钢铁企业中已建成的、以混凝土结构、钢结构、砌体结构为主体的单(多)层工业厂房和烟囱、贮仓、通廊等构筑物在下列情况下的检查与鉴定:

一、为建(构)筑物的日常技术管理和大、中、小修或抢修提供技术依据。

二、为建(构)筑物的改变使用条件、改建或扩建提供技术依据。

三、为确定建(构)筑物遭受事故或灾害后的损坏程度、制定修复或加固方案提供技术依据。

应注意根据鉴定要求是属于延长一个使用期,还是即将作为新建(构)筑物使用两者间的不同要求,在处理程度上区别对待。

第 1.0.3 条 鉴定的范围及内容可以是整体建(构)筑物,亦可以是指定的区段或构件。

第 1.0.4 条 鉴定修建在地震区的建(构)筑物时,应与抗震鉴定结合进行,鉴定后的处理方案也应与抗震加固方案结合提出。

第 1.0.5 条 鉴定修建在湿陷性黄土区、膨胀土区、地下采掘区以及高温、振动和强腐蚀等条件下的建(构)筑物时,除应遵守本规程外,尚应符合国家现行有关规范的要求。

第 1.0.6 条 本规程不适合用于在建建(构)筑物的施工验收。

第 1.0.7 条 建(构)筑物可靠性鉴定应委托专门机构或组织专业鉴定组进行。承担鉴定的单位应符合上级主管部门批准的业务范围或具有同等业务的能力。

第 1.0.8 条 检查鉴定工作应由本专业技术人员负责。鉴定报告必须由专业工程师及以上资格者审核、签字,并由承担鉴定的单位盖章后生效。

第二章 鉴定程序和调查的检查要点

第一节 鉴定程序

第 2.1.1 条 钢铁工业建(构)筑物应按图 2.1.1 所示的程序进行可靠性鉴定评级。

第 2.1.2 条 钢铁工业建(构)筑物可靠性鉴定的目的、范围、内容应根据鉴定任务的要求确定。

第 2.1.3 条 初步调查应包括以下内容:

一、查阅原设计图和竣工图、工程地质报告、历次加固和改造设计图、事故处理报告、竣工验收文件和检查观测记录等。

二、了解原始施工情况。

三、调查建(构)筑物的使用情况、环境情况和使用历史等。

四、根据已有资料与实物进行初步核对,对存在问题的结

构或部位进行初步检查和分析。

五、填写初步调查表(对工业厂房用附表 1.1 和附表 1.2;对构筑物可参照工业厂房表格,根据鉴定要求编制专用表格)。

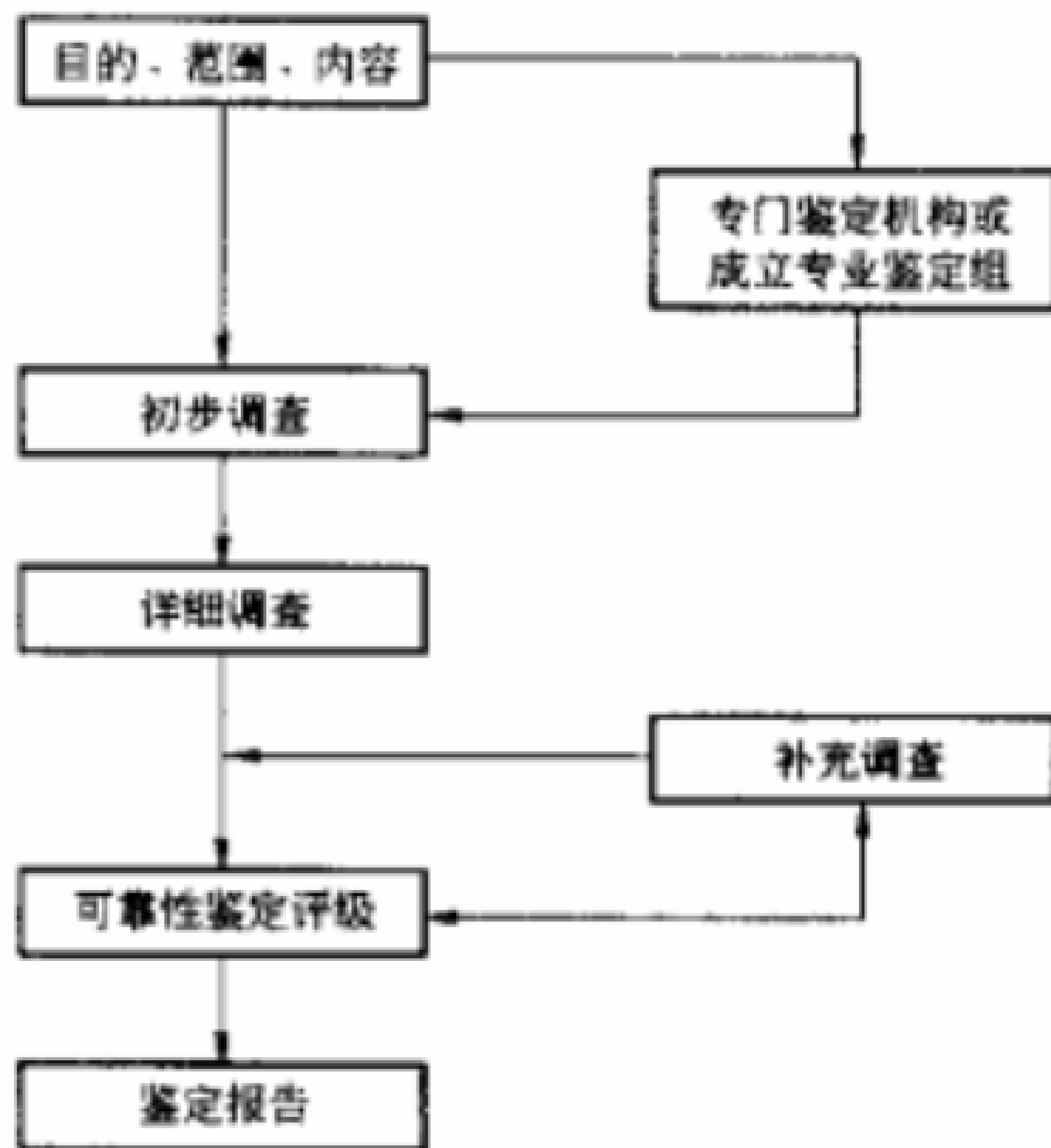


图 2.1.1 鉴定程序

六、制定详细调查计划,包括归纳存在的问题,制定必要的实测、试验和分析等工作大纲。

第 2.1.4 条 详细调查应包括以下内容:

一、结构布置、支撑系统、结构构件、结构构造和连接构造的检查。

二、地基基础的检查(当初步调查阶段发现问题时,应分析原因,必要时开挖检查或进行试验检验)。

三、结构上的作用的调查分析、作用效应的分析及作用效应的组合,必要时进行实测统计。

四、结构材料性能和几何参数的检测与分析、结构构件的计算分析、现场实测,必要时进行结构检验。

五、建(构)筑物结构功能、建筑构造,构筑物附件的检查分析。

第 2.1.5 条 建(构)筑物可靠性鉴定评级应按表 2.1.5-1、表 2.1.5-2 分子项、项目、单元三个层次、四个等级进行评定。

第 2.1.6 条 鉴定报告宜包括以下内容:

一、建(构)筑物的概况。

二、鉴定的目的、范围与内容。

三、检查、分析、鉴定的结果。

四、结论与建议。

五、附录。

第二节 调查的检查要点

第 2.2.1 条 钢铁工业建(构)筑物的使用条件复杂,除按常规进行检查外,还应特别注意检查受有高温、低温、积灰、振动、腐蚀、湿热交替、大面积堆载和偶然事故等作用的部位与区段,以及原设计存在问题和施工质量较差的部位。

第 2.2.2 条 对高温设备和高温作业的车间或区段(如冶炼车间、各类高温炉、工业炉窑、烟囱烟道等),应检查热源附近的基础、平台梁、柱、吊车梁以及屋面结构等是否有因温度引起的变形、断裂、破损、局部烧伤及对相邻结构构件的不利影

响。对已采取隔热措施但有破坏迹象或使用较久的构件,应局部揭开隔热层进行检查。

表 2.1.5-1 工业厂房可靠性鉴定评级的层次、分级表

层 次	单 元	项 目		子 项
等 级	一、二、三、四	A、B、C、D		a、b、c、d
建筑物可靠性鉴定评级	单元综合 鉴定评级 (第 7.0.5 条)	结构布置和支撑系统(第 5.1.1 条、第 5.1.3 条)		
		承重结构系统 (第 7.0.2 条)	地基基础 (第 5.2.7 条)	地基(第 5.2.2 条),基础(第 5.2.3 条),桩(第 5.2.4 条),斜坡(第 5.2.5 条)
			混凝土结构 (第 5.3.7 条)	构件的承载能力(第 5.3.3 条),裂缝(第 5.3.4 条),变形(第 5.3.5 条),构造和连接(第 5.3.6 条)
			钢结构 (第 5.4.6 条)	构件的承载能力(第 5.4.3 条),变形(第 5.4.4 条),偏差(第 5.4.5 条)(包括构造和连接)
			砌体结构 (第 5.5.7 条)	构件的承载能力(第 5.5.3 条),变形裂缝(第 5.5.4 条),变形(第 5.5.5 条),构造和连接(第 5.5.6 条)
		围护结构系统 (第 5.6.4 条)	围护结构系统 使用功能(第 5.6.4 条)	屋面系统、墙体及门窗、地下防水、防护设施(第 5.6.2 条)
			承重结构构件 (第 5.6.3 条)	根据结构类型按相应结构评级标准评定(第 5.6.3 条)

表 2.1.5-2 构筑物可靠性鉴定评级的层次、分级表

层 次	单 元	项 目		子 项
等 级	一、二、三、四	A、B、C、D		a、b、c、d
构筑物可靠性鉴定评级	烟 囱 (第 6.1.6 条)	地基基础(第 6.1.2 条)		
		筒身(第 6.1.3 条)		一、承载能力;二、裂缝;三、筒身倾斜
		内衬(第 6.1.4 条)(筒帽、烟道及附属设施)		
	贮 仓 (第 6.2.6 条)	地基基础(第 6.2.2 条)		
		结构布置及选型(第 6.2.3 条)		
		贮仓承重结构体系(第 6.2.5 条)	仓体结构构件(第 6.2.4 条)	仓体结构构件的承载能力、变形、裂缝(或偏差)、构造与连接、结构损伤
	通 廊 (第 6.3.7 条)	地基基础(第 6.3.2 条)		
		结构布置(第 6.3.3 条)		
		通廊承重结构(第 6.3.5 条)	通廊结构构件(第 6.3.4 条)	各种构件的承载能力、变形、裂缝(或偏差)、构造与连接
		通廊围护结构系统(第 6.3.6 条)		

第 2.2.3 条 对受有粉(灰)尘较多的厂房(如炼钢、炼铁、焦化、铸造、烧结、耐火、电厂、工业锅炉及部分轧钢和少数位于下风向的厂房),应注意检查屋面系统和隐蔽部位由于粉(灰)尘积聚引起的超载,并调查清灰制度和执行情况。

第 2.2.4 条 对受有重载或大面积堆载的建(构)筑物(如钢锭库、成品库、原料库及栈桥等),应检查有无因堆载、超载引起的柱子倾斜、吊车卡轨、墙体开裂和地基下沉等。

第 2.2.5 条 对受有较大动载的厂房(如锻造、脱锭车间、空压站风机房和设有硬钩吊车的厂房等),应检查动荷载对有

关构件和建筑物的影响。

第 2.2.6 条 对受有腐蚀性(气、液、固体)物质的厂房或区段(如焦化、回收和酸洗间等),应注意检查各种腐蚀性物质对厂房结构和地下构筑物的影响。

第 2.2.7 条 对于经常受有湿热作用的厂房和区段(如炼钢、铸铁机房、高炉出铁场、机车修理库及轧钢车间冷床区段等),应检查由于湿热作用所引起的结构构件或某些部位的锈蚀和腐烂。

第 2.2.8 条 对于发生过偶然事故的厂房和构筑物(如磁

撞、跑钢、火灾、爆炸等),应检查偶然事故对建(构)筑物的损伤和不利影响。

第 2.2.9 条 对使用年久的厂房和构筑物,应注意检查结构或结构构件的老化和破损,如混凝土大型屋面板掉块、混凝土吊车梁轨道下混凝土垫层的破碎等。

第 2.2.10 条 对处于地基和地下水不良的地区,应注意检查由于地基变形、斜坡滑动造成建(构)筑物的倾斜,墙体、门窗过梁的开裂,吊车溜滑等现象;注意检查由于地下水和工业废水造成的地基基础、桩基的腐蚀和地基蚀空等现象。

第三章 鉴定评级分级标准

第 3.0.1 条 建(构)筑物可靠性鉴定的子项、项目、单元应按下列标准评定等级:

- 一、子项
 - a 级 符合国家现行规范要求,安全适用,不必采取措施。
 - b 级 略低于国家现行规范要求,基本安全适用,可不采取措施。
 - c 级 不符合国家现行规范要求,影响安全或影响正常使用,应采取的措施。
 - d 级 严重不符合国家现行规范要求,危及安全或不能正常使用,必须立即采取措施。

- 二、项目
 - 应按对项目可靠性影响的不同程度,将子项分为主要子项(如承载能力、构造连接等)和次要子项(如结构的裂缝、变形等)两类。
 - A 级 主要子项应符合国家现行规范要求;次要子项可略

- 低于国家现行规范要求,可正常使用,不必采取措施。
- B 级 主要子项符合或略低于国家现行规范要求,个别次要子项可不符合现行国家规范要求,尚可保证正常使用,应采取适当措施。
- C 级 主要子项略低于或不符合国家现行规范要求,应采取适当措施;个别次要子项可严重不符合国家现行规范要求,应立即采取措施。
- D 级 主要子项严重不符合国家现行规范要求,必须立即采取措施。

- 三、单元
 - 一级 可靠性应符合国家现行规范要求,可正常使用,多数项目不必采取措施。
 - 二级 可靠性略低于国家现行规范要求,但不影响正常使用,可有个别项目应采取的措施。
 - 三级 可靠性不符合国家现行规范要求,影响正常使用,有些项目应采取加固、补强措施,可有个别项目必须立即采取的措施。
 - 四级 可靠性严重不符合国家现行规范要求,已不能正常使用,必须立即采取措施。
- 具体分级标准见本规程第五、六、七章有关条款的规定。

第四章 建(构)筑物结构使用条件

第 4.0.1 条 建(构)筑物结构使用条件的调查应包括结构上的作用、使用环境和使用历史三部分内容。结构上的作用宜按表 4.0.1 调查。

表 4.0.1 结构上的作用调查表

项 目	调 查 细 目	详 细 调 查 要 点	标 准 规 范
一、永久作用	1. 结构构件、建筑构配件、固定设备等自重;	荷载核实	①《建筑结构设计统一标准》(GBJ 68—84)第三章及附录一; ②《建筑结构荷载规范》(GBJ 9—87)
	2. 预应力、土、水压力、地基变形等作用		
二、可变作用	1. 屋面及楼面活荷载	荷载大小、位置、范围、持续时间的统计分析,支承重量和随机的物品重量等	
	2. 屋面积灰	荷载的大小、位置、范围、分布	
	3. 吊车荷载	查明吊车实际型号以及相应的各项指标和运行卡轨情况,必要时可调查吊车荷载谱、吊车梁的偏心距及超载情况	
	4. 风荷载	年最大风速值、风向、体形及环境修正系数,必要时可访问当地气象部门和进行现场实测	
	5. 雪、冰荷载	查明实际的最大雪、冰荷载	
	6. 温度作用	热源性质、位置、温度分布、隔热措施的合理性与完好情况	
	7. 振动冲击及其他动荷载	作用种类、位置、频率、振幅(振动或结构振源测定)	

续表 4.0.1

项 目	调 查 细 目	详 细 调 查 要 点	标 准 规 范
三、偶然作用	1. 地震	地震环境(包括地震烈度、场地特性等)和结构的动力特性	
	2. 撞击爆炸事故	作用性质、时间、发生的频数	
	3. 火灾	火源(燃烧物)的性质,火灾温度、作用时间范围、灭火方法	
四、其他作用			

注:结构上的作用调查指检查核实结构上的各种作用情况及其程度。

第 4.0.2 条 建(构)筑物结构上的作用应按下列规定取值:

- 一、经调查符合《建筑结构荷载规范》(GBJ 9—87)取值者(包括在调查中难以确定的风、雪、地震荷载等),应按该规范选用。
- 二、经调查与上述规范规定严重不符或规范未作规定者,应按《建筑设计统一标准》(GBJ 68—84)第 3.0.3 条~第 3.0.8 条规定的原则取值。

第 4.0.3 条 各种作用效应的分项系数及组合系数应按《建筑结构荷载规范》(GBJ 9—87)选用。如有充分依据,也可结合工程经验,经分析判断确定。

第 4.0.4 条 使用环境调查的要点应包括气象条件、工业环境、地理环境,可参照表 4.0.4 进行。应特别注意滑坡、湿陷性黄土、膨胀土、地下采掘区及环境中各种有害物质对建(构)筑物的影响。

表 4.0.4 使用环境调查表

项 目	调 查 细 目	调 查 要 点	标 准 规 范
使用环境	气象条件	建(构)筑物方位、风玫瑰图、降水量、大气湿度(分季节),气温(年最高、最低、平均)、土壤冻结深度等	《工业建筑防腐蚀设计规范》(GBJ 46—82)
	工业环境	液相(包括吸湿、潮解的固体)及酸、碱、盐电解液等,气相:Cl ₂ 、SO ₂ ⁻² 酸雾气溶胶等	
	地理环境	地形、地貌、地质构造(地裂缝等)、海洋、建筑群及避风特征等	

第五章 厂房结构的鉴定评级

第一节 基本规定

第 5.1.1 条 混凝土、钢及砌体结构的单(多)层工业厂房结构布置和支撑系统应按以下标准评定等级。

- A 级 结构和支撑系统布置合理,结构形式与构件选型正确,传力路线合理,结构构造和连接可靠,符合国家现行规范规定,满足使用要求。
- B 级 结构和支撑系统布置合理,结构形式与构件选型基本正确,传力路线基本合理、结构构造和连接基本可靠,基本符合国家现行规范规定,局部可不符合上述规定,但不影响安全使用。
- C 级 结构和支撑系统布置基本合理,结构形式、构件选型、结构构造和连接可局部不符合国家现行规范规定,影响安全使用,应进行处理。
- D 级 结构和支撑系统布置、结构形式、构件选型、结构构造和连接不符合国家现行规范规定,危及安全,必须立即进行处理。

注:① 结构和支撑系统布置包括圈梁的设置。

② 当支撑系统评定等级与表 5.1.3 支撑杆长细比的评定等级不同时,应按较低者采用。

第 5.1.2 条 混凝土、钢及砌体结构的验算应按下列规定进行:

- 一、结构验算应按国家现行规范进行。在一般情况下,应进行结构的强度、稳定、连接的验算,必要时还应进行疲劳、裂缝、变形、倾覆、滑移等的验算。
- 对于按国家现行规范验算难以判定等级的结构,可结合实践经验和结构实际工作情况,采用理论和经验相结合(包括必要时进行试验)的方法,按照《建筑设计统一标准》(GBJ 68—84)进行综合判断。采用这种方法评定等级时应注意谨慎严密。
- 二、结构验算的计算图形应符合结构的实际受力与构造状况。
- 三、结构上的作用效应分项系数及组合系数应分别按第 4.0.2 条和第 4.0.3 条确定。应考虑由于某些因素(如变形、温度等)造成的附加内力。
- 四、材料的强度取值,当结构材料种类和性能符合原设计要求时(原始资料充分可靠),应按原设计值取用。
- 当结构材料的种类和性能与原设计不符或材料已变质时,应采用实测试验数据。此时材料强度的标准值应按《建筑设计统一标准》(GBJ 68—84)第 4.0.4 条的规定确定。
- 取样时不得损害结构的正常工作。
- 五、当混凝土结构表面温度长期大于 60℃,钢结构表面长期受辐射热达 150℃ 以上时,应考虑温度对材质的影响。

六、验算结构的几何参数应采用实测有效值,应考虑构件截面的损伤、腐蚀、锈蚀、偏差、断面削弱以及结构构件过度变形的影响。

第 5.1.3 条 单层厂房钢支撑杆件的长细比宜按表 5.1.3 评定等级。

表 5.1.3 支撑杆长细比鉴定评级标准

厂 房 情 况	支 撑 杆 件 种 类		评 定 等 级			
			A	B	C	D
无吊车或有中、轻级工作制吊车厂房	一般支撑	拉杆	≤400	≤425	≤450	>450
		压杆	≤200	≤225	≤250	>250
	下柱支撑	拉杆	≤300	≤325	≤350	>350
		压杆	≤150	≤200	≤250	>250
有重级工作制吊车或有≥5t锻锤厂房	一般支撑	拉杆	≤350	≤375	≤400	>400
		压杆	≤200	≤225	≤250	>250
	下柱支撑	拉杆	≤200	≤225	≤250	>250
		压杆	≤150	≤175	≤200	>200

- 注: ① 表内一般支撑系指除下柱支撑以外的各种支撑。
② 对于直接或间接承受动力荷载的支撑结构,计算单角钢受拉杆件长细比时,应采用角钢的最小回转半径。但在计算单角钢交叉拉杆在支撑平面外的长细比时,应采用与角钢肢边平行轴的回转半径。
③ 设有夹钳式吊车或刚性斜靶式吊车的厂房,一般支撑拉杆的长细比宜按无吊车或有中、轻级工作制吊车厂房的下柱支撑中拉杆一档评定等级。
④ 对于动荷载较大的厂房,其支撑杆长细比评级宜从严。
⑤ 当有经验时,一般厂房的下柱支撑杆长细比评级可适当从宽。
⑥ 下柱交叉支撑压杆长细比较大时,可按拉杆进行验算,并按拉杆长细比评定等级。

第二节 地基基础

斜坡 4 个子项,可按表 5.2.1 确定检查要点。

第 5.2.1 条 地基基础的鉴定包括地基、基础、桩和桩基、

第 5.2.2 条 地基子项宜根据地基(包括桩基)变形观测资料,按下列标准评定等级:

表 5.2.1 地基基础检查要点

项 目	检 查 要 点		判 断 方 法 和 评 级
地 基	变形不大或已经终止 没有终止		1. 初步调查时,如果建(构)筑物的地上结构(墙、门窗过梁、柱子根部等)没有沉降裂缝或有不继续发展的裂缝时,吊车运行正常,应评为 a 级,不要求进行详细调查 2. 如果有继续发展的沉降裂缝、吊车运行不正常时,应进行详细调查
基 础	1. 受水浸泡; 2. 受腐蚀; 3. 受高温烘烤、低温冰冻; 4. 附近地面堆载		按第 5.2.3 条规定评定等级
桩和桩基	桩	1. 木桩腐烂; 2. 钢桩腐蚀	按第 5.2.4 条规定评定等级
	桩基	沉降已终止或没有终止	同地基项
斜 坡	稳定 不稳定		建(构)筑物没有沉降裂缝、倾斜,局部破坏,地面没有开裂、陷坑; 历史上发生过滑动,停止滑动后已长期稳定; 滑动停止后,近期又有滑动迹象
地 下 墙	1. 土压、水压的变化; 2. 开裂情况		列入基础内评级,不单独评定等级
地 下 水	1. 水位变动; 2. 冲刷; 3. 水质变化 (pH 值, CO ₂ 、NH ₄ ⁺ 、Mg ⁺² 、SO ₄ ⁻² 、Cl ⁻ 含量及其对地下构件的危害)		不评定等级,调查结果在鉴定书中用文字说明

a级 变形终止或变形速度接近于零。厂房结构无沉降裂缝或裂缝已终止发展,吊车运行正常。

b级 变形接近终止,连续2个月变形速度小于2mm/月,不均匀变形较小。厂房结构沉降裂缝在短期内有终止发展趋向,吊车运行基本正常。

c级 变形继续发展,连续2个月变形速度大于2mm/月,不均匀变形较大。厂房结构沉降裂缝继续发展,短期内无终止趋向,吊车运行不正常,但轨顶标高和(或)轨距尚有调整余地。

d级 变形继续发展,连续2个月变形速度大于2mm/月,不均匀变形很大。厂房结构沉降裂缝发展显著,吊车运行不正常,轨顶标高和(或)轨距没有调整余地。

注:①有工程地质勘察资料和现场试验条件时,也可根据地基承载力评定等级。

②生产对地基沉降速度有特殊要求时,也可根据生产要求规定地基沉降速度。

第5.2.3条 基础子项应根据基础结构的类型按本章中相应结构的有关子项评级标准评定等级。

第5.2.4条 桩和桩基子项中的桩、桩基,应分别评定等级。桩基应按第5.2.2条标准评定等级,木桩和钢桩应分别根据腐烂和腐蚀程度,按下列标准评定等级:

a级 木桩没有或有轻微表层腐烂,钢桩没有或有轻微表面腐蚀。

b级 木桩腐烂的横截面积小于原有横截面积10%,钢桩腐蚀厚度小于原有壁厚10%。

c级 木桩腐烂的横截面积为原有横截面积10%~20%,钢桩腐蚀厚度为原有壁厚10%~20%。

d级 木桩腐烂的横截面积大于原有横截面积20%,钢桩腐蚀厚度大于原有壁厚20%。

桩和桩基子项的评定等级,取二者中低的等级作为该子项的评定等级。

第5.2.5条 斜坡应根据稳定性按下列标准评定等级:

a级 没有发生过滑动,将来也不会再滑动。

b级 以前发生过滑动,停止滑动后将来不会再滑动。

c级 发生过滑动,停止滑动后将来可能再滑动。

d级 发生过滑动,停止滑动后目前又滑动或有滑动迹象。

第5.2.6条 地下墙和地下水不评等级。当地下水水位和水质有较大变化时,或因土压和水压显著增大对地下墙有不利影响时,可在鉴定报告中用文字说明。

第5.2.7条 地基基础的项目评定等级分为A、B、C、D4级,按地基、基础(包括地下墙)、桩和桩基、斜坡4个子项评定等级,并以各子项评定结果的最低等级确定该项目的评定等级。根据实际情况也可只评其中一部分项目。

第三节 混凝土结构

第5.3.1条 混凝土结构的鉴定包括构件的承载能力、构造和连接、裂缝、变形4个子项的评定。

第5.3.2条 当鉴定混凝土结构需要进行材质检验时,其检测原则除按第5.1.2条之四要求外,尚应符合下列要求:

一、混凝土强度的检测宜采用取芯、超声、回弹、拉拔或其他有效的方法综合确定,检测应能满足鉴定分析的需要并应符合国家现行标准的规定。

二、当发现水泥品种、骨料不合要求或混凝土中含有氯盐、硫化物等有害物质时,应取样进行化学分析。混凝土材料的老化可通过外观检查、碳化测定和钢筋锈蚀等测定确定,必要时应取样分析。

三、从混凝土结构中截取钢筋(丝)的力学性能和化学分析结果,应符合国家现行标准的规定。

四、当钢筋表面有明显的锈皮和坑蚀时,应考虑钢筋截面积的折损、应力集中和对粘着力的影响。对存在杂散电流等电化学腐蚀的厂房,应注意检查柱根、基础等处钢筋容易锈蚀的部位和锈蚀状况。

五、遭受火灾或热作用的混凝土结构构件,当裸露钢筋的表面已失去混凝土粘结痕迹时,其性能宜由现场取样试验确定。

第5.3.3条 混凝土结构和构件应进行承载能力验算。构件承载能力子项应按表5.3.3评定等级。

表 5.3.3 混凝土结构和构件承载能力评定等级标准

序 号	构 件 种 类	承载能力评定等级			
		$R/\gamma_0 S$			
		a	b	c	d
1	屋架,托架,屋面梁,平台主梁,柱,中、重级工作制吊车梁	≥ 1.0	≥ 0.92	≥ 0.87	< 0.87
2	一般构件(包括楼盖、现浇板、梁等)	≥ 1.0	≥ 0.90	≥ 0.85	< 0.85

注:①表中, R ——结构或结构构件的抗力,按第5.1.2条原则计算;

S ——结构或结构构件的作用效应,按第5.1.2条原则计算;

γ_0 ——结构重要性系数,对安全等级为一级、二级、三级的结构构件,可分别取1.1、1.0、0.9。

②结构的倾覆和滑移的验算,应符合国家现行规范的规定。

③当混凝土受拉构件的受力裂缝宽度小于0.15mm及受弯构件的受力裂缝宽度小于0.20mm时,构件可不作承载能力验算。

第5.3.4条 钢筋混凝土和预应力混凝土结构构件的裂缝子项可按下列标准评定等级:

一、构件受力主筋处的横向和斜向裂缝宽度可按表

5.3.4-1、表5.3.4-2和表5.3.4-3评定等级。并应考虑检测时尚未作用的各种因素对裂缝宽度的影响。

表 5.3.4-1 I、II、III级钢筋配筋的混凝土构件裂缝宽度评定等级标准

构 件 的 使 用 条 件		裂缝宽度评定等级/mm			
		a	b	c	d
室内正常环境	一般构件	≤0.40	≤0.45	≤0.70	>0.70
	屋架、托架	≤0.20	≤0.30	≤0.50	>0.50
	吊车梁	≤0.30	≤0.35	≤0.50	>0.50
露天或室内高湿度环境		≤0.20	≤0.30	≤0.40	>0.40

注：露天或室内高湿度环境一栏的构件，系指直接受雨淋的构件或经常受蒸汽及凝结水作用的室内构件，以及与土壤直接接触的构件。

表 5.3.4-2 II、III、IV级钢筋配筋的预应力混凝土构件裂缝宽度评定等级标准

构 件 的 使 用 条 件		裂缝宽度评定等级/mm			
		a	b	c	d
室内正常环境	一般构件	≤0.20	≤0.35	≤0.50	>0.50
	屋架、托架	≤0.05	≤0.10	≤0.30	>0.30
	吊车梁	≤0.05	≤0.10	≤0.30	>0.30
露天或室内高湿度环境		≤0.02	≤0.05	≤0.20	>0.20

表 5.3.4-3 碳素钢丝、钢绞线、热处理钢筋、冷拔低碳钢丝配筋的预应力混凝土构件裂缝宽度评定等级标准

构 件 的 使 用 条 件		裂缝宽度评定等级/mm			
		a	b	c	d
室内正常环境	一般构件	≤0.02	≤0.10	≤0.20	>0.20
	屋架、托架	≤0.02	≤0.05	≤0.20	>0.20
	吊车梁	—	≤0.05	≤0.20	>0.20
露天或室内高湿度环境		—	≤0.02	≤0.10	>0.10

二、构件因主筋锈蚀产生的沿主筋方向的裂缝宽度宜按下列标准评定等级：

- a级 无裂缝；
- b级 无裂缝；
- c级 ≤2mm；
- d级 >2mm。

因主筋锈蚀导致构件掉角或混凝土保护层脱落属 d 级。
注：有实践经验时，因主筋锈蚀产生的沿主筋方向的裂缝宽度评定等级标准，可根据裂缝出现的部位、构件的重要性和所处环境、裂缝的长度及其扩展速度，可适当从宽。

第 5.3.5 条 混凝土结构构件的变形应按表 5.3.5 评定等级。

表 5.3.5 混凝土结构构件变形评定等级标准

构 件 类 别		变 形 评 定 等 级			
		a	b	c	d
单层厂房托架、屋架		≤l ₀ /500	≤l ₀ /450	≤l ₀ /400	>l ₀ /400
多层框架主梁		≤l ₀ /400	≤l ₀ /350	≤l ₀ /250	>l ₀ /250
其他： 屋盖、楼盖及 楼梯构件	l ₀ >9m	≤l ₀ /300	≤l ₀ /250	≤l ₀ /200	>l ₀ /200
	7m≤l ₀ ≤9m	≤l ₀ /250	≤l ₀ /200	≤l ₀ /175	>l ₀ /175
	l ₀ <7m	≤l ₀ /200	≤l ₀ /175	≤l ₀ /125	>l ₀ /125
吊车梁	电动吊车	≤l ₀ /600	≤l ₀ /500	≤l ₀ /400	>l ₀ /400
	手动吊车	≤l ₀ /500	≤l ₀ /450	≤l ₀ /350	>l ₀ /350
风荷载下多层厂房	框架层间水平变形	≤h/400	≤h/350	≤h/300	>h/300
	框架总体水平变形	≤H/500	≤H/450	≤H/400	>H/400
单层厂房架柱平面外倾斜		≤H/1000 且 H>10m 时 ≤20mm	≤H/750 且 H>10m 时 ≤30mm	≤H/500 且 H>10m 时 ≤40mm	>H/500 且 H>10m 时 >40mm

注：① 表中 l₀ 为构件的计算跨度，H 为柱或框架总高，h 为框架层高。
② 本表所列为按长期荷载效应组合的变形值，应减去或加上制作反拱或下挠值。

第 5.3.6 条 混凝土结构构造和连接子项可按下列标准评定等级:

一、预埋件的锚板和锚筋的构造合理,经检查无异常(无变形或位移)者,可根据承载能力评为 a 级或 b 级;当预埋件的锚板有明显变形或锚板、锚筋与混凝土之间有明显滑移、拔脱现象时,根据其严重程度可评为 c 级或 d 级。

二、连接节点的焊缝或螺栓符合国家现行规范规定和使用要求者,可评为 a 级或 b 级;当节点焊缝或螺栓连接有局部拉脱、剪断、破损或较大滑移者,根据其严重程度可评为 c 级或 d 级。

第 5.3.7 条 混凝土结构和构件的项目评定等级分为 A、B、C、D 4 级,按承载能力、裂缝、构造和连接、变形 4 个子项评定等级,并以承载能力(或构造和连接)为主确定该项目的评定等级:

一、当变形、裂缝与承载能力(或构造和连接)相差不大于一级时,以承载能力(或构造和连接)的等级作为该项目的评定等级。

二、当变形、裂缝比承载能力(或构造和连接)低二级时,以承载能力(或构造和连接)的等级降一级作为该项目的评定等级。

三、遇到其他情况时,可根据上述原则综合判断。

第四节 单层厂房钢结构

第 5.4.1 条 单层厂房钢结构的鉴定包括承载能力(包括构造和连接)、变形、偏差 3 个子项,应根据实际情况参照下列各项内容进行检查:

一、构件及其连接

1. 检查型钢檩条的支座连接、变形、锈蚀等损坏情况,屋盖支撑杆件和连接的损坏情况。

2. 检查屋架、托架的倾斜、杆件弯曲、断面扭曲、裂缝、切口及各部位的连接节点有无损坏。

3. 检查实腹钢梁的翼缘压弯、裂缝、腹板与上下翼缘的连接、变形等情况。

4. 钢吊车梁:

(1) 重点检查吊车梁与柱和制动结构的连接,检查时应注

意焊缝质量。
(2) 检查吊车轨道固定螺栓的松动、轨底或垫板与梁接触面均匀程度,有无啃轨现象,车挡是否齐全。

(3) 检查吊车轨道与梁中心的偏心距。

(4) 检查上翼缘连接焊缝及其近旁的疲劳开裂,受拉区腹板在加劲肋端部处及受拉翼缘有横向焊缝处的疲劳开裂,受拉翼缘有无焊接其他钢件等。

5. 检查铆钉、螺栓的松动、掉头、裂缝、错位及剪断等损坏情况。

6. 厂房柱:

(1) 检查在截面最大刚度平面内与平面外柱的弯曲偏斜。

(2) 检查柱肢、缀材连接的破损。

(3) 检查柱基下沉引起的倾斜和柱体的弯曲变形。

(4) 检查柱子支撑杆件、连接及柱脚与基础连接有无损坏等。

二、腐蚀

应注意检查构件及连接点处容易积灰、积水的部位,经常受漏水和干湿交替影响的部位,有腐蚀介质作用的构件以及不容易油漆的组合截面的构件和节点的腐蚀状况。

当油漆脱落严重,残留的漆层没有光泽已使钢材生锈时,应查明厚度减少的程度以及锈坑、锈烂的状况。

检查直接承受冲击荷载作用的构件有无锈坑或锈烂,并查明锈坑或锈烂的程度等。

第 5.4.2 条 材质检查原则,除应符合本规程第 5.1.2 条之四的要求外,尚应符合下列要求:

一、对于重级工作制和吊车起重量等于或大于 50t 的中级工作制焊接吊车梁,应检验常温冲击韧性,必要时应检验负温冲击韧性。

二、当结构经受过 150℃ 以上的温度作用或受过骤冷骤热影响时,应检查烧伤状况,必要时应取样试验以确定其力学性能指标。

第 5.4.3 条 钢结构和构件应进行承载能力(强度、稳定性、连接、疲劳等)的验算。构件承载能力(包括构造和连接)子项应按表 5.4.3 评定等级。

表 5.4.3 钢结构构件承载能力评定等级标准

序 号	构 件 种 类	承载能力评定等级			
		$R/\gamma_0 S$			
		a	b	c	d
1	屋架、托架、梁、柱	≥ 1.00	≥ 0.95	≥ 0.90	< 0.90
2	中、重级制吊车梁	≥ 1.00	≥ 0.95	≥ 0.90	< 0.90
3	一般构件及支撑	≥ 1.00	≥ 0.92	≥ 0.87	< 0.87
4	构造和连接	≥ 1.00	≥ 0.95	≥ 0.90	< 0.90

注:① 凡杆件或连接构造有裂缝或锐角切口者,根据其承载能力影响,可按本规程第 3.0.1 条原则评为 c 级或 d 级。
② 对于焊接吊车梁,凡出现上翼缘连接焊缝及其近旁的疲劳开裂,受拉区腹板在加劲肋端部处及受拉翼缘有横向焊缝处的疲劳开裂,或受拉翼缘焊有其他钢件者,应按本规程第 3.0.1 条原则评为 c 级或 d 级。

第 5.4.4 条 钢结构构件的变形子项应按表 5.4.4 评定等级。

第 5.4.5 条 在安装和使用过程中引起的构件偏差子项宜按下列标准评定等级:

一、天窗架、屋架和托架的不垂直度(即在跨中顶点对两

端支座中心垂直面的偏差):
a 级 不大于天窗架、屋架和托架高度的 1/250,且不大于 15mm;
b 级 构件的不垂直度略大于 a 级,且沿厂房纵向有足够的垂直支撑已保证这种偏差不再发展;

c级或d级 构件的不垂直度大于a级,且有发展的可能时可根据情况定为c级或d级。

二、受压杆件对通过主受力平面的弯曲矢高:

a级 不大于杆件自由长度的1/1000,且不大于10mm;

b级 不大于杆件自由长度的1/660;

c级或d级 大于杆件自由长度的1/660,可根据情况定为c级或d级。

表 5.4.4 钢结构构件变形评定等级标准

构 件 类 别		变 形 评 定 等 级			
		a	b	c	d
檩 条	轻屋盖	$\leq l/150$	大于a级,功能无影响	大于a级,功能有局部影响	大于a级,功能有影响
	其他屋盖	$\leq l/200$			
桁架、屋架及托架		$\leq l/400$	大于a级,功能无影响	大于a级,功能有局部影响	大于a级,功能有影响
实腹梁	主 梁	$\leq l/400$	大于a级,功能无影响	大于a级,功能有局部影响	大于a级,功能有影响
	其他梁	$\leq l/250$			
吊车梁	轻级和 $Q < 50t$ 中级桥式吊车	$\leq l/600$	大于a级,吊车运行无影响	大于a级,吊车运行有局部影响,可补救	大于a级,吊车运行有影响,不可补救
	重级和 $Q > 50t$ 中级桥式吊车	$\leq l/750$			
吊车柱	厂房柱横向变形	$\leq H_T/1250$	大于a级,吊车运行无影响	大于a级,吊车运行有局部影响	大于a级,吊车运行有影响,不可补救
	露天栈桥的横向变形	$\leq H_T/2500$			
	厂房和露天栈桥柱的纵向变形	$\leq H_T/4000$			
墙架构件	支承砌体的横梁(水平向)	$\leq l/300$	大于a级,功能无影响	大于a级,功能有影响	大于a级,功能有严重影响
	压型钢板、瓦楞铁等轻墙皮横梁(水平向)	$\leq l/200$			
	支 柱	$\leq l/400$			

注:① 表中 l 为受弯构件的跨度, H_T 为柱脚底面到吊车梁或吊车桁架上顶面的高度。吊车柱变位为最大一台吊车水平荷载作用下的水平变位值。

② 本表为按长期荷载效应组合的变形值,应减去或加工制作反拱或下挠值。

三、实腹梁的侧弯矢高:

a级 不大于构件跨度的1/660;

b级 略大于构件跨度的1/660,且不可能发展时;

c级或d级 大于构件跨度的1/660,可根据情况定为c级或d级。

四、吊车轨道中心对吊车梁轴线的偏差 e :

a级 $e \leq 10mm$;

b级 $e \leq 20mm$;

c级或d级 $e > 20mm$,吊车梁上翼缘与轨底接触面不平直,有啃轨现象。

注:评定构件偏差时,应注意到柱基下沉引起柱子的倾斜和弯曲变形影响。

第 5.4.6 条 钢结构和构件的项目评定等级分为 A、B、C、D 4 级,按承载能力(包括构造和连接)、变形、偏差 3 个子项评定等级,并以承载能力(包括构造和连接)为主确定该项目的评定等级:

一、当变形、偏差比承载能力(包括构造和连接)相差不大于一级时,以承载能力(包括构造和连接)的等级作为该项目的

评定等级。

二、当变形、偏差比承载能力(包括构造和连接)低二级时,按承载能力(包括构造和连接)的等级降低一级作为该项目的评定等级。

三、遇到其他情况时,可根据上述原则综合判断。

第五节 砌 体 结 构

第 5.5.1 条 砌体结构包括墙、柱、过梁等砌体或组合构件及其有关构造的鉴定。

砌体结构构件的鉴定包括承载能力、变形裂缝、变形(或倾斜)、构造和连接 4 个子项。砌体结构应根据实际情况参照表 5.5.1 所列各项内容进行检查。

注:变形裂缝系指由于温度、收缩、变形和地基不均匀沉降引起的裂缝。

第 5.5.2 条 需要进行砌体强度检测时,宜在现场进行直接测定(扁顶法或其他方法的原位测定及点荷法等),也可分别测定块体及砂浆的强度等级(冲击法、超声法等),间接推算砌体强度。必要时,可对砂浆配合比、含泥量、砂浆饱满度、砌体

砌筑质量以及材料的风化、腐蚀进行较详细的检测。

表 5.5.1 砌体结构检查要点

序 号	检 查 内 容	检 查 重 点 部 位
1	材质:砖石、砂浆强度变化、腐蚀、风化、冻融及高温作用损坏等	墙基、柱基、柱脚以及经常处于潮湿、腐蚀条件的外露砌体
2	砌体质量:砂浆饱满度、灰缝厚度、砌体裂缝、咬槎、搭砌方法等	承重砌体
3	稳定性:高厚比、墙与墙、墙与柱拉接	纵横墙、围护墙与柱,山墙顶与屋盖的拉接;女儿墙等
4	圈梁:圈梁布置、拉接、构造、裂缝、材质状况	
5	连接:垫块设置、连接埋件滑移、松动、梁板支撑长度等	屋面梁(屋架)、楼面梁与墙、柱连接,吊车梁与砖柱的连接等
6	变形:墙体凹凸变形及墙、柱倾斜	高大墙体、承重墙、柱
7	裂缝及其他损伤:墙、柱砌体的裂缝分布、裂缝宽度、长度、非正常开窗开洞等	墙、柱的受力较大部位,梁支座下砌体、墙柱变截面处,地基有不均匀沉降及较大温度变形部位等

注:组合构件混凝土及钢材的材性按本章有关条文确定。

第 5.5.3 条 砌体结构和构件应进行承载力验算。构件承载力子项应按表 5.5.3 评定等级。

表 5.5.3 砌体结构和构件承载力评定等级标准

构件类别	承载力评定等级			
	$R/\gamma_0 S$			
	a	b	c	d
砌体结构和构件	≥ 1.0	≥ 0.92	≥ 0.87	< 0.87

- 注:① 砌体结构和构件经检查已出现明显的受压、受弯、受剪等受力裂缝时,应根据其严重程度,评定为 c 级或 d 级。
- ② 验算构件承载力时,应考虑由于留洞、风化剥落、各种变形裂缝、构件倾斜引起的有效截面的削弱和附加内力。

第 5.5.4 条 砌体变形裂缝子项应按表 5.5.4 中裂缝宽度评定等级为主,并结合裂缝发生部位、裂缝长度、裂缝是否稳

定以及房屋有无振动等影响因素进行综合判断,评定等级。

第 5.5.5 条 墙、柱砌体变形(或倾斜)子项应按表 5.5.5-1 及表 5.5.5-2 评定等级。

第 5.5.6 条 砌体结构的构造和连接子项应包括墙、柱高厚比,墙、柱与梁的连接(搁置长度、垫块设置、预埋件与构件连接),墙(柱)的连接等。应按下列标准评定等级:

- a 级 设计合理,施工质量良好,各项构造均符合设计要求;
- b 级 墙、柱高厚比大于国家现行规范容许值,但不超过 10%,或连接构造有局部缺陷,但不影响结构的安全使用;
- c 级 墙、柱高厚比大于国家现行规范容许值,但不超过 20%,或连接构造有较严重的缺陷,已影响结构的安全使用;
- d 级 墙、柱高厚比大于国家现行规范容许值的 20% 以上,且连接构造有严重缺陷,已危及结构的安全。

表 5.5.4 砌体变形裂缝宽度评定等级标准

构 件	变形裂缝评定等级			
	a	b	c	d
墙、有壁柱墙	无裂缝	墙体产生轻微裂缝,最大宽度 $W_T < 1.5\text{mm}$	墙体开裂较严重,最大裂缝宽度 W_T 为 $1.5 \sim 10\text{mm}$	墙体裂缝严重,最大裂缝宽度 $W_T > 10\text{mm}$
独立柱	无裂缝	无裂缝	最大裂缝宽度 $W_T < 1.5\text{mm}$,且未贯通柱截面	柱断裂或产生水平错位

- 注:① W_T 为砌体变形裂缝宽度。
- ② 本表仅适用于粘土砖、硅酸盐砖以及粉煤灰砖砌体。对于混凝土中、小型砌块和石材砌体应根据裂缝实际状况评定等级。

表 5.5.5-1 单层厂房墙、柱砌体变形(或倾斜)评定等级标准

构 件 级 别	变形或倾斜值 Δ/mm 评定等级(墙、柱高 $H \leq 10\text{m}$)			
	a	b	c	d
无吊车厂房墙、柱	≤ 10	≤ 30	≤ 60 ,或 $\leq H/150$	> 60 ,或 $> H/150$
有吊车厂房墙、柱	$\leq H_T/1250$	有倾斜,但不影响使用	影响吊车运行,但可调节	影响吊车运行,已无法调节
独立柱	≤ 10	≤ 15	≤ 40 ,或 $\leq H/170$	> 40 ,或 $> H/170$

- 注:① 表中 H_T 为柱脚底面至吊车梁或吊车桁架顶面的高度; Δ 为单层工业厂房砌体墙、柱变形或倾斜值; H 为砌体结构房屋总高。
- ② 墙、柱高度 $H > 10\text{m}$ 时,高度每增加 1m,各级变形或倾斜限值可增大 10%。

表 5.5.5-2 多层厂房墙、柱变形(或倾斜)评定等级标准

类 别	层间变形或倾斜值 δ /mm				总变形或倾斜值/mm(总高 $H\leq 10\text{m}$)			
	a	b	c	d	a	b	c	d
墙、带壁柱墙	≤ 5	≤ 20	≤ 40 ,或 $\leq h/100$	≥ 40 ,或 $> h/100$	≤ 10	≤ 30	≤ 60 ,或 $\leq H/120$	> 60 ,或 $> H/120$
独立柱	≤ 5	≤ 15	≤ 30 ,或 $\leq h/120$	> 30 ,或 $> h/120$	≤ 10	≤ 20	≤ 45 ,或 $\leq H/150$	> 45 ,或 $> H/150$

注：① δ 为多层厂房墙、柱层间变形或倾斜值； h 为多层厂房屋层高度。
② 房屋总高度 $H>10\text{m}$ 时，总高度每增加 1m，各级总变形或倾斜限值可增大 10%。

第 5.5.7 条 砌体结构和构件的项目评定等级分为 A、B、C、D 4 级，按承载能力、变形裂缝、变形(或倾斜)、构造和连接 4 个子项，并以承载能力(或构造和连接)为主确定该项目的评定等级：

- 一、当变形裂缝、变形(或倾斜)与承载能力(或构造和连接)相差不大于一级时，可按承载能力与构造和连接中的最低等级为该项目的评定等级。
- 二、当变形裂缝、变形(或倾斜)比承载能力与构造和连接中的最低等级低二级时，可按承载能力与构造和连接中的最低等级降一级为该项目的评定等级。
- 三、遇到其他情况时，可根据上述原则综合判断。

第六节 围护结构系统

第 5.6.1 条 围护结构系统使用功能包括屋面系统、墙体及门窗、地下防水和防护设施 4 个子项。

围护结构的检查要点应包括以下内容：

- 一、屋面系统
 - 1. 屋面积灰：重点是挡风板内，高低跨的低跨部位、出灰点周围的屋面、天沟部位等。
 - 2. 屋面卷材：防水层的构造、损坏、老化、渗漏、保温层的性能等。
 - 3. 金属瓦、金属板、波形瓦、槽瓦：瓦面的脱层、裂缝、腐

- 蚀、漏水和固定连接件损坏等。
 - 4. 粘土瓦：瓦体的破损、滑移，基层或油毡的破损、漏水等。
 - 5. 天沟及排水：天沟、集水斗、落水管、排水管的堵塞、锈蚀、损坏、漏水等(包括地面散水及地下排水沟、管的损坏状况及排水功能)。
- 二、墙体及门窗
 - 1. 砖墙：墙脚的腐蚀、风化、冻融损坏状况和墙体的构造连接、裂缝、变形等。
 - 2. 墙板：墙板与柱的构造和连接，墙板与连接件的锈蚀、破损状况和使用功能。
 - 3. 墙架及雨篷：构件、构造和连接的腐蚀、损坏、变形等。
 - 4. 女儿墙、檐口：墙体、泛水和檐口的构造、锈蚀、破损状况。
 - 5. 门窗框、扇及玻璃的破损状况。
- 三、地下防水
 - 地下结构的保护层损坏及渗漏状况。
- 四、防护设施
 - 各种防护设施的破损程度及功能状况。

第 5.6.2 条 围护结构系统使用功能的评定等级，按表 5.6.2 分屋面系统、墙体及门窗、地下防水和防护设施 4 个子项的使用功能评定等级。

表 5.6.2 围护结构系统使用功能评定等级标准

子项名称	a	b	c	d
屋面系统	构造完好，排水畅通	有老化、鼓泡、开裂或轻微损坏堵塞等现象，但不漏水	多处老化、鼓泡、开裂、腐蚀或局部损坏、穿孔，有堵塞漏水现象	多处严重老化、腐蚀或多处损坏、穿孔、开裂，局部严重堵塞漏水
墙体及门窗	完好	墙体及门窗框、扇完好，抹面、装修、连接或玻璃等轻微损坏	墙体及门窗或连接局部破坏，已影响使用功能	墙体及门窗或连接严重破损，部分已丧失使用功能
地下防水	完好	基本完好，虽有较大潮湿现象，但不明显渗漏	局部损坏或有渗漏现象	多处破损或有较大的漏水现象
防护设施	完好	有轻微损坏，但不影响防护功能	局部损坏已影响防护功能	多处损坏，部分已丧失防护功能

注：各种防护设施系指为了隔热、隔冷、隔尘、防湿、防腐、防撞、防爆和安全而设置的各种设施(包括天棚吊顶等)。

第 5.6.3 条 承重的围护结构构件，除对使用功能评定等级外，还应根据结构的类型，按第 5.3.7 条、第 5.4.6 条和第 5.5.7 条评定等级。

第 5.6.4 条 围护结构系统的项目评定等级分为 A、B、C、D 等 4 级，按围护结构系统使用功能和承重的围护结构构件评定等级的最低级，确定该项目的评定等级。

对只有局部地下防水或防护设施的工业厂房，围护结构系统的项目评定等级，可根据其重要程度进行综合评定。

第六章 烟囱、贮仓、通廊的鉴定评级

第一节 烟 囱

第 6.1.1 条 烟囱包括地基基础、烟道、筒身(包括钢烟囱的塔架)、内衬、烟帽及附属设施项目，其检查要点如下：

一、使用历史上出现下列情况时,应考虑对烟囱的不利影响:

1. 烟气性质发生变化、温度和排出速度不符合设计要求。
2. 烟气爆炸、积灰中出现杂物。
3. 烟囱附近进行爆破、打桩等产生振动冲击的作业。
4. 积灰潮湿。
5. 烟气二次燃烧。

二、地基基础应着重检查浸水沉陷、腐蚀和烧损情况,当有地下(半地下)烟道时尚应检查基础及筒身根部的温度、开裂及蚀损。

三、筒身和内衬(包括隔热层)应首先根据使用历史调查和检查结果,对其完好程度和工作性能作出判断,当出现下列情况时应进行重点检查:

1. 积灰中有杂物。
2. 筒壁开裂、蚀损严重或有锈蚀液渗出。
3. 筒壁温度升高。

钢烟囱筒身(包括钢烟囱的塔架)应按第 5.4.1 条检查腐蚀情况。

四、囱帽应着重检查酥松破损情况。

五、附属设施(包括爬梯、避雷接地装置、航空标志及各种平台)应着重检查锚固、连接变形和锈蚀情况。

第 6.1.2 条 烟囱地基基础的项目应按第五章第二节规定进行鉴定评级。

第 6.1.3 条 烟囱筒身(包括钢烟囱的塔架)项目的鉴定包括承载能力、裂缝和倾斜 3 个子项。

一、烟囱筒身承载能力的验算应按第 5.1.2 条规定进行。筒身承载能力子项应按表 6.1.3-1 评定等级。

表 6.1.3-1 烟囱筒身承载能力评定等级标准

烟囱分类	承载能力评定等级			
	$R/\gamma_0 S$			
	a	b	c	d
砖 烟 囱	≥ 1.00	≥ 0.95	≥ 0.90	< 0.90
钢筋混凝土烟囱	≥ 1.00	≥ 0.90	≥ 0.85	< 0.85
钢 烟 囱	≥ 1.00	≥ 0.95	≥ 0.90	< 0.90

二、钢筋混凝土及砖烟囱筒身的最大裂缝宽度子项应按表 6.1.3-2 评定等级。

表 6.1.3-2 钢筋混凝土及砖烟囱筒身裂缝宽度评定等级标准

分 类	内衬	裂 缝 宽 度/mm			
		a	b	c	d
砖 烟 囱	无	≤ 0.5	≤ 1.0	≤ 5.0	> 5.0
	有	≤ 0.5	≤ 1.0	≤ 10.0	> 10.0
钢筋混凝土	无	≤ 0.3	≤ 1.0	≤ 5.0	> 5.0
烟囱(单管)	有	≤ 0.3	≤ 1.0	≤ 10.0	> 10.0

注:当砖烟囱筒身出现环向水平裂缝时,根据其严重程度评定为 c 级或 d 级。

三、筒身倾斜子项应按表 6.1.3-3 评定等级。

表 6.1.3-3 烟囱筒身倾斜评定等级标准

高 度 /m	倾斜评定等级			
	a	b	c	d
≤ 50	≤ 0.006	≤ 0.013	≤ 0.018	> 0.018
50~100	≤ 0.005	≤ 0.011	≤ 0.015	> 0.015
100~150	≤ 0.004	≤ 0.008	≤ 0.013	> 0.013

烟囱筒身(包括钢烟囱的塔架)的项目评定等级分为 A、B、C、D 4 级,按承载能力、裂缝和倾斜 3 个子项评定等级,并以各子项的最低级确定该项目的评定等级。

第 6.1.4 条 烟囱内衬(包括隔热层)项目可按下列规定评定等级:

A 级 内衬基本完整,工作状况良好,筒壁工作温度正常。

B 级 内衬有不同程度损坏,但不影响正常使用。

C 级、D 级 内衬损坏严重,对可以修补者可评定为 C 级,应需拆除重做者,可评定为 D 级。

第 6.1.5 条 烟囱囱帽、烟道及附属设施项目可按下列规定评定等级:

A 级 安全可靠,工作性能良好。

B 级 轻微损坏,但不影响使用。

C 级 损坏较严重,应修补加固。

D 级 不能继续使用。

第 6.1.6 条 烟囱的单元的可靠性评定等级分为一、二、三、四 4 个级别,并以地基基础、筒身和内衬 3 个项目评定等级中最低级为该单元的评定等级。

囱帽、烟道及附属设施的项目评定不参与烟囱单元的评定,但在鉴定报告中应包括其检查鉴定结果及处理建议。

第二节 贮 仓

第 6.2.1 条 贮仓的鉴定评级包括混凝土、钢、砌体或混合结构建造的深仓、浅仓、地面仓和地下仓的鉴定评级。

贮仓的鉴定评级包括贮仓结构的总体布置及选型、地基基础、仓体承重结构体系 3 个项目。

贮仓结构的检查除按第二章第二节和第五章有关检查要点进行检查外,还应检查:

- 一、贮料的不同性状(如形状、成分、硬度、温度、湿度及湿热状况等)对仓体结构造成的磨损、烧损及腐蚀等。
- 二、进出料口处与各种机械设备的连接。
- 三、满仓和空仓时仓体结构的变形情况。
- 四、贮料线经常变动部位及其上部结构的损伤。
- 五、深仓下部三分之二区段的结构变形和裂缝状况。
- 六、地面和地坑式仓由于超载、排水不良和不合理使用给结构和地基带来的影响(如结构变形、裂缝、地基变形等)。

第 6.2.2 条 贮仓的地基基础应按第五章第二节的规定进行鉴定评级。

第 6.2.3 条 贮仓的结构布置及选型应按第 5.1.1 条、第 5.1.2 条的规定进行鉴定评级。

第 6.2.4 条 仓体承重结构体系的鉴定包括结构损伤、承载能力、构造和连接、变形和裂缝 5 个子项。

一、仓体承重结构体系的结构损伤可按表 6.2.4 评定等级。

表 6.2.4 贮仓仓体承重结构体系结构损伤评定等级标准

序号	主要部位及检查内容	评 定 级 别			
		a	b	c	d
1	深梁及承重墙断面损伤(包括损伤、断裂、磨损及腐蚀等)	没有损伤	在受力小的部位有局部损伤,但尚未穿孔	损伤总有效断面 $\leq 20\%$,次要部位有穿孔	损伤总有效断面 $> 20\%$,孔洞扩大及主要部位
2	贮仓仓体结构断面损伤(包括损坏、断裂、磨损及腐蚀等)	没有损伤	受力小的部位有局部损伤,尚未穿孔,无鼓胀情况	损伤总有效断面 $\leq 20\%$,次要部位有穿孔,有轻度鼓胀	损伤总有效断面 $> 20\%$,孔洞扩大及主要部位,有严重鼓胀
3	进出料口处的损伤和与机械设备的连接	没有损伤且连接可靠	有轻度损伤,但连接仍可靠	损伤较大,连接有松动、缺件、连接件锈蚀	严重损坏,连接不可靠
4	挡墙或支撑板墙的变形(l 为挡墙高度或板墙跨度)	墙体变形未超过国家现行规范允许值	墙体变形小于挡墙高度或板墙跨度的 $1/300$,有微裂	墙体变形小于挡墙高度或板墙跨度的 $1/200$,裂缝超过规范允许值	墙体变形大于挡墙高度或板墙跨度的 $1/200$,影响结构安全
5	仓体的壁、底、承重柱等结构的保护措施(包括护轨铁件、衬板保护层等)	完好	局部损坏,不危及承重结构	严重损坏,已危及承重结构	—

注:① 使用本表时应将仓体结构分解成单体构件分别评定等级,但应注意保持相对完整性。
② 表中第 4 项仅适用于混凝土结构,对钢结构的变形限值可适当放宽,对砌体结构则应从严要求。混凝土结构裂缝的等级标准按第 5.3.4 条,表 5.3.4-1 中一般构件限值评定。

二、仓体结构构件应根据结构类型按第 5.3.7 条、第 5.4.6 条和第 5.5.7 条的规定对构件进行该项目的初步评级。

三、仓体承重结构体系构件的项目评级(A、B、C、D 级):

- 1. 当仓体承重结构体系结构损伤的评定等级与结构构件初步评定等级相差不大于一级时,以结构构件初步评级的等级为该项目的评定等级。
- 2. 当仓体承重结构体系结构损伤的评定等级比结构构件初步评定等级低二级时,则以结构构件初步评级的等级降一级为该项目的评定等级。
- 3. 遇到其他情况时,可根据以结构构件初步评级为主的原则综合判断。

第 6.2.5 条 贮仓承重结构体系项目应按第 7.0.2 条的规定评定等级。

第 6.2.6 条 贮仓单元的评定等级分为一、二、三、四 4 个级别,按结构布置与选型、地基基础和仓体承重结构体系 3 个项目,应根据影响可靠性的程度,按下列规定评定等级:

- 一级 全部项目均为 A 级、B 级,且 B 级项数不超过一项;
- 二级 全部项目均为 A 级、B 级或 C 级,且 C 级项数不超过一项;
- 三级 评定项目中有二项为 C 级;
- 四级 地基基础、结构承载能力项目中有一项为 D 级。

注:与贮仓结构相连的厂房、通廊、栈桥等建(构)筑物,应分别按本规程有关规定评定等级。

第三节 通 廊

第 6.3.1 条 通廊的鉴定包括通廊地上和地下的结构布置、地基基础、通廊承重结构体系和围护结构系统 4 个项

- 目。
- 通廊的检查除按第二章第二节和第五章有关检查要点进行检查外,还应检查:
 - 一、安装有皮带运输设备的通廊,应检查是否有共振现象,必要时应进行动力特性测定,并着重检查各部位构件连接的可靠性。
 - 二、对经常有水蒸气或其他腐蚀性气、液体作用的通廊,应着重检查构件的腐蚀、开裂及连接的锈蚀状况。
 - 三、运输散料的通廊,应着重检查经常积料的死角和节点部位,对关键部位应清料进行检查。
 - 四、高架斜通廊,应着重检查通廊两端连接部位有无滑移错动现象。

第 6.3.2 条 通廊的地基基础项目应按第五章第二节的规定进行鉴定评级。

第 6.3.3 条 通廊的结构布置项目应按第 5.1.1 条、第 5.1.2 条的规定进行鉴定评级。

第 6.3.4 条 通廊结构构件应根据结构类型按第 5.3.1 条、第 5.4.6 条和第 5.5.1 条的规定进行该项目的鉴定评级。

第 6.3.5 条 通廊承重结构(不包括地基基础)可按第 7.0.2 条关于承重结构体系的规定评定等级。

第 6.3.6 条 通廊的围护结构系统项目应按第五章第六节评定等级。

第 6.3.7 条 通廊单元的综合鉴定评级分为一、二、三、四 4 个级别,应包括通廊的结构布置、地基基础、通廊承重结构体系和围护结构系统 4 个项目,按第 7.0.5 条的规定确定该单元的评定等级。

当通廊有振动问题时,可根据《机器动力荷载作用下建筑物承重结构的振动计算和隔振设计规程》(YBJ 55—89)的规定综合评定。当通廊的主要连接部位有严重裂缝或滑移现象时,

目。

应根据情况评定为三级或四级。

第七章 工业厂房的综合鉴定评级

第 7.0.1 条 工业厂房的综合鉴定可根据厂房的结构体系、结构现状、工艺布置、使用条件和鉴定目的,将厂房的整体、区段或结构体系划分为一个或多个单元进行综合评定。

厂房单元的综合鉴定评级包括承重结构体系、结构布置和支撑系统、围护结构系统 3 个项目,综合评级结果应列入表 7.0.1。

第 7.0.2 条 厂房单元的承重结构体系的评定等级分为 A、B、C、D 4 级,可按下列规定进行:

- 一、将厂房单元的承重结构体系划分为若干传力树。
- 二、传力树中各种构件评定等级,可按基本构件和非基本构件分为两类,并应考虑它们所处的工艺流程部位。
- 基本构件和非基本构件的评定等级,是在各自单个构件评定等级的基础上按其所含的各个等级的百分比确定:

1. 基本构件:

表 7.0.1 工业厂房(区段)单元的综合评级

单元	项目名称	项目评定等级				综合鉴定评级	备注
		A	B	C	D	一、二、三、四	
I	承重结构系统						
	结构布置及支撑系统						
	围护结构系统						
II	承重结构系统						
	结构布置及支撑系统						
	围护结构系统						
...	...						

- A 级含 B 级不大于 30%,且不含 C 级、D 级。
- B 级含 C 级不大于 30%,且不含 D 级。
- C 级含 D 级小于 10%。
- D 级含 D 级大于或等于 10%。
2. 非基本构件:
- A 级含 B 级小于 50%,且不含 C 级、D 级。
- B 级含 C 级、D 级之和小于 50%,且含 D 级小于 5%。

- C 级含 D 级小于 35%。
- D 级含 D 级大于或等于 35%。
3. 工艺流程的关键部位若某种构件中存在 C 级、D 级构件时,可不按上述规定评定等级,根据其失效后果影响程度,该种构件可评为 C 级或 D 级。

三、传力树评级取树中各基本构件等级中的最低评定等级。当树中非基本构件的最低评定等级低于基本构件的最低等级两级时,以基本构件的最低等级降一级作为该传力树的评定等级。当出现低三级时,可按基本构件等级降两级确定。

- 四、厂房单元的承重结构体系的评级可按下列规定确定:
- A 级含 B 级传力树不大于 30%,且不含 C 级、D 级传力树。
- B 级含 C 级传力树不大于 15%,且不含 D 级传力树。
- C 级含 D 级传力树小于 5%。
- D 级含 D 级传力树大于或等于 5%。

五、仅以结构体系为单元的综合鉴定评级,可参照本条之二进行。

- 注:① 承重结构体系包括地基基础及结构构件。
- ② 传力树是由基本构件和非基本构件组成的传力系统,树表示构件与系统失效之间的逻辑关系。基本构件是指当其本身失效时会导致传力树中其他构件失效的构件,非基本构件是指其本身失效是孤立事件,它的失效不会导致其他主要构件失效的构件。

③ 传力树中各种构件包括构件本身及构件间的连接节点。

④ 上述百分比适用于单层工业厂房。

第 7.0.3 条 厂房单元的结构布置和支撑系统应按第 5.1.1 条评定等级。

第 7.0.4 条 厂房单元的围护结构系统应按第 5.6.4 条评定等级。

第 7.0.5 条 厂房单元的综合鉴定评级分为一、二、三、四 4 个级别,应包括承重结构体系、结构布置和支撑系统、围护结构系统三个项目,以承重结构体系为主,并考虑结构的重要性、耐久性、厂房使用状态等综合判定该单元的评定等级。

第 7.0.6 条 鉴定报告中应对 C 级、D 级承重构件(包括地基基础)的数量、分布位置及处理(使用)建议作详细说明。

附录一 工业厂房初步调查表

附表 1.1 单层工业厂房初步调查表

建筑概况	名称		原设计者		
	地点		原施工者		
	用途		使用者		
	竣工日期		抗震烈度/场地类别		
建筑	建筑面积		厂房柱距		
	平面型式		下弦标高		
	厂房长度		轨顶标高		
	厂房跨度		屋面防水		

续附表 1.1

结构、地基	屋 面 天窗、屋架 柱 子 吊 车 梁		地 基 基 础 墙 体 坡屋结构	
图纸及资料	工 艺 图 建 筑 图 结 构 图 水暖电图		地质勘察 设计变更 施工记录 竣工记录	
	已有调查资料			
	标准、规范			
吊 车	吊车位置 吨位、工作制 台 数		特殊环境	热 振 动 腐蚀介质
历 史	用途变更 改扩建资料 修建资料		设计用途符合实际否 灾 害 其 他	
主 要 问 题	委托方意见			
	鉴定者意见			
鉴 定 合 同	目 的 项 目 要 求			

附表 1.2 多层工业厂房初步调查表

建 筑 概 况	名 称 地 点 用 途 竣工日期		原设计者 原施工者 使 用 者 抗震烈度/场地类别	
建 筑	建筑面积 层 数 平面型式 总长×宽		屋顶标高 基本柱距 各层高度 底层标高	
结构、地基	框架类别		结构材料	
	板、梁、柱 地基基础 墙 体		连 接 板、梁、柱 连 接 支 撑	

续附表 1.2

图纸及 资料	工 艺 图 建筑、结构图 水、暖、电图		地质勘察 施工记录 竣工记录	
	已有调查资料			
	标准、规范			
设 备	吊 车 机 械 其 他		特殊环境	热 振 动 腐蚀介质
历 史	用途变更 改扩建资料 修建资料		设计用途符合实际否 灾 害 其 他	
主 要 问 题	委托方意见 鉴定者意见			
鉴 定 合 同	目 的 项 目 要 求			

附录二 结构耐久性评估

一、厂房、构筑物的结构构件经过 Y_0 年使用,其自然寿命的剩余耐久年限(推算值) Y_r 主要是根据结构的损伤程度、损伤速度、维修状况及其对结构安全的危害程度等进行评定的。它和结构的设计水准、施工质量、使用条件、更换难易密切相

关。
结构鉴定中耐久性评估的重点是估计结构在正常使用、正常维护的条件下,继续使用是否能满足下一个目标使用年限 Y_m (2 年、5 年、10 年……)的要求。
下一个目标使用年限 Y_m 主要是根据生产厂房大修改造的安排确定,可在鉴定合同中说明。
二、结构耐久性评估应按附表 2.1 结构耐久性系数 $K_d = Y_r/Y_m$ 评定。

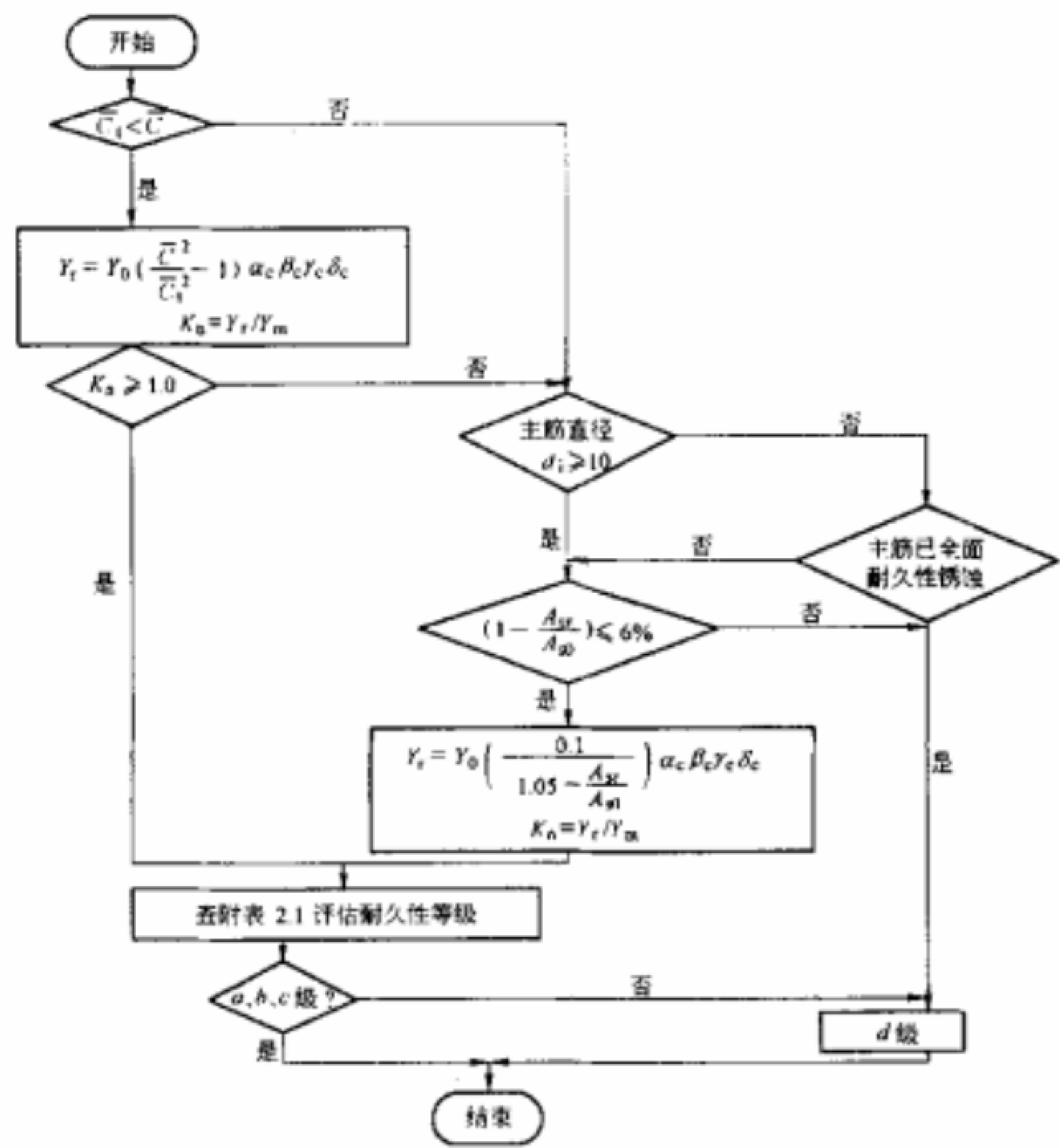
附表 2.1 结构耐久性评估评定等级标准

耐久性评估				a	b	c	d
结构耐久性 系数 K_d	混凝土结构	钢结构	砌体结构				
	主筋处于未碳化区($\bar{C}_c < \bar{C}$)	维修保护膜尚起作用	坚硬砌体	≥ 1.5	$1.5 > K_d \geq 1.0$	< 1.0	
	主筋处于已碳化区($\bar{C}_c \geq \bar{C}$)	维修保护膜已不起作用	松软砌体			≥ 1.0	< 1.0

注:表中,当结构耐久性系数 $K_d < 1.0$ 时,应对结构进行安全验算。 \bar{C} 为混凝土结构构件截面受力主筋平均保护层厚度。 \bar{C}_c 为混凝土结构构件截面受力主筋侧平均碳化深度。

三、钢筋混凝土结构构件使用 Y_0 年后,根据其耐久性破坏速度推算 Y_r 。
当构件中一半以上的主筋处于耐久性锈蚀状态,即使通过一般维修和局部更换,已不能满足本规程规定的构件评定等级 B 级要求时,达到这种状态的时间 Y , 称为该构件自然寿命剩

余耐久年限(推算值)。
本规程不包括处于液相腐蚀环境下的结构和由于生产工艺产生杂散电流造成钢筋混凝土结构中钢筋的强电化腐蚀。
钢筋混凝土结构的耐久性评估可按附图 2.1 进行。



附图 2.1 钢筋混凝土结构的耐久性评估框图

附图 2.1 中：

\bar{C} ——混凝土结构构件截面受力主筋平均保护层厚度，
$$\bar{C} = \frac{1}{n} \sum C_i$$

 C_i ——混凝土结构构件截面第 i 排受力主筋保护层厚度；
 n ——混凝土结构构件截面受力主筋排数；
 \bar{C}_i ——混凝土结构构件截面受力主筋侧平均碳化深度；
 Y_t ——结构构件自然寿命剩余耐久年限(推算值)；
 Y_0 ——结构构件已使用年限；
 Y_m ——结构构件下一个目标使用年限；
 A_w ——钢筋锈蚀后当前剩余截面面积；

A_0 ——钢筋锈蚀前截面面积；
 K_a ——结构耐久性系数；
 α_c ——混凝土结构耐久性的混凝土材质系数，按附表 2.2 取用；
 β_c ——混凝土结构耐久性的钢筋保护层系数，按附表 2.3 取用；
 γ_c ——环境对混凝土结构耐久性影响系数，按附表 2.4 取用；
 δ_c ——混凝土结构耐久性的结构损伤系数，按附表 2.5 取用。

附表 2.2 混凝土结构耐久性的混凝土材质系数 α_c

混凝土强度/MPa	15.0	20.0	25.0	30.0	35.0	≥40.0
混凝土材质系数 α_c	0.85	1.00	1.15	1.30	1.45	1.60

附表 2.3 混凝土结构耐久性的钢筋保护层系数 β_c

构 件 状 况	混凝土构件保护层厚度/mm						
	10	15	20	25	30	35	≥40
受力主筋直径 $d_i \leq 10\text{mm}$	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3		
受力主筋直径 $d_i > 10\text{mm}$		0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3

注：当有厚度不小于 15~20mm 的良好砂浆抹面时，表中系数可乘以 1.3。

附表 2.4 环境对混凝土结构耐久性影响系数 γ_e

腐蚀程度分类 ^①	环 境 状 况			
	一 般 区		干湿交替区	
	构件主筋直径/mm		构件主筋直径/mm	
	($\leq \phi 10$)	($> \phi 10$)	($\leq \phi 10$)	($> \phi 10$)
IV	0.6	0.7	0.4	0.5
V	0.7	0.8	0.5	0.6
VI、沿海 5km 以内	0.8	0.9	0.6	0.7
潮湿区、室外	0.9	1.0	0.7	0.8
一般室内	1.0	1.1	0.8	0.9
室内干燥区	1.2	1.3		

① 腐蚀程度应根据《工业建筑防腐蚀设计规范》(GBJ 46—82)第 2.1.1 条分类。

附表 2.5 混凝土结构耐久性的结构损伤系数 δ_e

损 坏 程 度		\bar{C}/d_i		备 注
		0.5~1.5	1.5~2.5	
因主筋耐久性锈蚀,混凝土保护层成片脱落		0.5	0.3,且 $d < 10\text{mm}$	必须检查钢筋剩余截面积,考虑折损,进行验算
构件截面角部沿主筋出现耐久性锈蚀裂缝		0.8	0.6	
保护层机械损伤	干 燥 区	0.9	0.8	
	潮 湿 区	0.5~0.8	0.3~0.6	
无 损 伤		1.0	1.0	

注:①检查主截面钢筋一半以上出现表中所列情况者,应乘以表中系数。

② \bar{C} 为平均保护层厚度(mm); d_i 为主筋直径(mm)。

四、钢结构构件使用 Y_0 年后,根据其耐久性破坏速度推算 Y_d 。

1. 当构件主体的保护膜破坏,母材截面耐久性损伤超过 10%,且通过一般维修和局部更换,已不能满足本规程规定的构件评级 B 级要求时,达到这种状态的年限 Y_d 称为该构件钢结构耐久性的自然腐蚀剩余年限(推算值)。

$$Y_d = \left(\frac{0.1t_0}{t_0 - t_r} - 1 \right) Y_0 \alpha_s \quad (\text{附 2.1})$$

式中 t_0 ——钢结构钢材原材厚度;

t_r ——钢结构腐蚀后钢材当前剩余厚度;

Y_d ——钢结构耐久性的自然腐蚀剩余年限(推算值);

Y_0 ——结构构件已使用年限;

α_s ——钢结构腐蚀系数,按附表 2.6 取用。

附表 2.6 钢结构腐蚀系数 α_s

$V_s = \frac{t_0 - t_r}{Y_0}$	0.01mm/a	0.01~0.05mm/a	$\geq 0.05\text{mm/a}$
α_s	1.2	1.0	0.8

注:当钢结构主要杆件中的应力水平较高,计算结果 $Y_d > Y_2$ 时,应按附 2.2 计算。 Y_2 为钢结构考虑应力影响的耐久性自然腐蚀剩余年限。

V_s ——钢结构钢材腐蚀速度。

$$Y_2 = \left[\frac{0.5t_0}{t_0 - t_r} \left(1 - \left(\frac{\sigma_0}{f_y} \right)^{\frac{1}{m}} \right) - 1 \right] Y_0 \alpha_s \quad (\text{附 2.2})$$

式中 σ_0 ——钢结构主要杆件在常遇荷载下的最大主应力;

f_y ——钢结构主要杆件钢材的屈服强度;

m ——钢结构考虑应力影响耐久性腐蚀的截面形状和受力系数,按附表 2.7 取用;

附表 2.7 钢结构应力影响的截面形状和受力系数 m

m	截面形状及受力种类
1	薄板、受拉构件、 λ (钢结构杆件的长细比) < 100 的受压构件
2	薄板、受弯构件
3	薄板、 $\lambda > 100$ 的受压构件

2. 对容易产生累积损伤破坏的结构,特别是已有疲劳破坏迹象的结构部位,应进行钢结构耐久性抗疲劳寿命剩余年限(剩余疲劳寿命) Y_3 的推算。

钢结构耐久性评估的自然寿命剩余耐久年限 Y_r 取自然腐蚀剩余年限 Y_d 、 Y_2 和抗疲劳寿命剩余年限 Y_3 中较小者。

五、砌体结构构件使用 Y_0 年后,根据其耐久性破坏速度(砌体风化、剥落、砂浆粉化等原因导致砌体截面削弱的速度)推算。当墙体截面削弱达 1/4 或柱截面削弱达 1/5 时,即使通过一般维修和局部更换,已不能满足本规程规定的构件评级 B 级要求时,达到这种状态的年限 Y_r 称为该构件自然寿命剩余耐久年限(推算值)。

$$Y_r = \left(\frac{\alpha_m A_{m0}}{A_{m0} - A_{mr}} - 1 \right) Y_0 \quad (\text{附 2.3})$$

式中 A_{m0} ——砌体结构墙(柱)截面面积;

A_{mr} ——砌体结构墙(柱)当前剩余截面面积;

Y_0 ——结构构件已使用年限;
 Y_r ——结构构件自然寿命剩余耐久年限;
 α_m ——砌体结构耐久极限系数,墙砌体为 0.25,柱砌体为 0.2。

反面词采用“不宜”。

附加说明

附录三 本规程用词说明

执行本规程条文时,对要求严格程度的用词作如下规定,以便执行时区别对待:

1. 表示很严格,非这样做不可的用词:
正面词采用“必须”;
反面词采用“严禁”。

2. 表示严格,在正常情况下均应这样做的用词:
正面词采用“应”;
反面词采用“不应”或“不得”。

3. 对表示允许稍有选择,在条件许可时,首先应这样做的用词:
正面词采用“宜”或“可”;

本规程主编单位、参加单位和主要起草人名单

主编单位:冶金工业部建筑研究总院
参加单位:西安冶金建筑学院
北京钢铁设计研究总院
太原钢铁公司
湘潭钢铁公司
上海冶金局
马鞍山钢铁公司

主要起草人:陈三行 赵丕华 林志伸 杨 军
全明研 徐克静 浦聿修 王庆霖
彭其铮 靳汉波 雷永森 赵晋义
王统贤 吴振海 张家启 姜迎秋
韩雪明