

UDC

中华人民共和国行业标准

JGJ

P

JGJ/T XX-20××

备案号 J××××-20××

既有钢结构耐久性检测与评定标准

Standard for durability test and assessment of existing steel structure

（征求意见稿）

20××-××-××发布

20××-××-××实施

中华人民共和国住房和城乡建设部

发布

中华人民共和国行业标准

既有钢结构耐久性检测与评定标准

Standard for durability test and assessment of existing steel
structure

JGJ/T XX-20××

批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

施行日期：20××年 月 日

202× 北 京

前 言

根据住房和城乡建设部标准定额司《关于开展<建筑用热轧 H 型钢和剖分 T 型钢>等 2 项标准编制工作的函》（建标标函[2019]152 号）的要求，标准编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国际标准和国外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，编制了本标准。

本标准共分 10 章 3 个附录，主要技术内容包括：总则、术语和符号、基本规定、调查与检测、钢构件防腐涂层耐久性评定、钢构件基材耐久性评定、构件耐久性评级、结构系统耐久性评级、评定单元耐久性评级、评定报告。

本标准由住房和城乡建设部负责管理。

本标准起草单位：中冶建筑研究总院有限公司（地址：北京市海淀区西土城路 33 号，邮政编码：100088）

中冶检测认证有限公司

北京科技大学

清华大学

西安建筑科技大学

同济大学

浙江大学

哈尔滨工业大学

北京市建筑设计研究院有限公司

西安建筑科大工程技术有限公司

山西太钢不锈钢股份有限公司

新余钢铁集团有限公司

江西省建筑材料工业科学研究设计院

福建省建筑科学研究院有限责任公司

北京市建筑工程研究院有限责任公司

中钢安环院武汉检测检验有限公司

悉地（北京）国际建筑设计顾问有限公司

中国中元国际工程有限公司

中国铁路北京局集团有限公司

国家钢结构工程技术研究中心

国家钢结构质量检验检测中心

国家工业构筑物质量安全检验检测中心

本标准主要起草人：常好诵 岳清瑞 曾 滨 朱忠义 樊健生
郑 云 逯 鹏 幸坤涛 徐善华 詹贺添
王 玲 聂 鑫 赵宪忠 董振平 王应生
张同亿 周阿娜 张 敏 刘 敏 钱宏亮
王化杰 王友德 周忠发 姜 旭 王东林
陈 驹 刘晓刚 龚昱成 周雪枫 朱勇军
王 兵 左强新 蓝燕强 浦沪军 李 亮
赵松涛 李贺贺 刘 帅 杜富强 王天奇
赵进阶 张永振 陈 栋 陈 煊 韩腾飞
张 迪 许 庆 高倩钰 张贵成 杨东磊
傅彦青 常海林 潘常春 李 洁 任志宽
赵晓青 马计平

目 录

1	总则	1
2	术语和符号	2
2.1	术 语	2
2.2	符 号	3
3	基本规定	5
3.1	一般规定	5
3.2	评定程序及其工作内容	6
3.3	评定等级	8
4	调查与检测	12
4.1	一般规定	12
4.2	使用条件调查	12
4.3	防腐涂层耐久性检测	13
4.4	基材耐久性检测	14
4.5	高应力钢构件耐久性检测	15
4.6	压型钢板耐久性检测	16
5	钢构件防腐涂层耐久性评定	17
5.1	一般规定	17
5.2	普通钢构件防腐涂层表观状况和性能评定	17
5.3	高应力钢构件防腐涂层表观状况和性能评定	19
6	钢构件基材耐久性评定	20
6.1	一般规定	20
6.2	钢构件基材表观损伤状况评定	20
6.3	高应力钢构件基材表观损伤状况评定	22
6.4	钢构件剩余工作年限预测和评定	22
7	构件耐久性评级	24
7.1	一般规定	24
7.2	压型钢板耐久性评定	24
8	结构系统耐久性评级	25
9	评定单元耐久性评级	26
10	评定报告	27
	附录 A 环境类别划分	28
	附录 B 单个构件划分	29
	附录 C 压型金属板腐蚀程度等级分类	30

本标准用词说明.....	33
引用标准名录.....	34

Contents

1	General provisions.....	1
2	Terms and Symbols.....	2
2.1	Terms.....	2
2.2	Symbols.....	3
3	Basic Regulations.....	5
3.1	General requirements.....	5
3.2	Identification Procedure and Work Content.....	6
3.3	Rating Standards for Appraisal.....	8
4	Inspection, Investigation and Testing.....	12
4.1	General requirements.....	12
4.2	Using Conditions Investigation.....	12
4.3	Anticorrosion Coat Durability Testing.....	13
4.4	Basic Member Durability Testing.....	14
4.5	High Stress Steel Member Durability Testing.....	15
4.6	Metal Deck Durability Testing.....	16
5	Steel Member Anticorrosion Coat Durability Assessment.....	16
5.1	General Provisions.....	17
5.2	Appearance State of Ordinary Steel Member Anticorrosion Coat Assessment.....	17
5.3	Appearance State of High Stress Steel Member Anticorrosion Coat Assessment.....	19
6	Basic Member Durability Assessment.....	20
6.1	General Provisions.....	20
6.2	Appearance State of Ordinary Steel Member Assessment.....	20
6.3	Appearance State of High Stress Steel Member Assessment.....	22
6.4	Remaining Useful Life Calculate and Assessment.....	22
7	Steel Member Durability Assessment.....	24
7.1	General Provisions.....	24
7.2	Metal Deck Durability Assessment.....	24
8	Structure System Durability Assessment.....	25
9	Assessment System Durability Assessment.....	26
10	Assessment Report.....	27
	Appendix A Using Environmental category and grade.....	28
	Appendix B Determination Method for Single Member.....	29
	Appendix C Metal Deck corrosion degree.....	30
	Explanation of Wording in This Standard.....	31

List of Quoted Standards.....32

1 总则

1.0.1 为规范既有钢结构耐久性能的检测评定工作，合理评定钢结构在目标工作年限内的耐久性能，做到适用、经济、美观、绿色，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于既有钢结构的耐久性评定。

1.0.3 既有钢结构的耐久性评定除应符合本标准外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术 语

2.1.1 结构耐久性 durability of structures

在正常使用和维护条件下，在目标工作年限内，结构构件抵御因材质劣化而导致结构安全性和适用性降低的能力。

2.1.2 耐久性检测 durability test

对耐久性状况或性能开展的检查、测量和检验等工作。

2.1.3 耐久性评定 durability assessment

为评定既有钢结构在目标工作年限内的耐久性而开展的系列活动。

2.1.4 耐久性损伤 durability damages

由各种作用导致的结构性能劣化表现，如钢材锈蚀、涂层开裂和剥落等。

2.1.5 耐久性极限状态 durability limit states

由各种影响导致结构或构件达到耐久性能的某项规定限值或标志的状态。

2.1.6 耐久年限 durable life

在正常使用和正常维护条件下，结构达到耐久性极限状态限值或标志的年数。

2.1.7 首次评定年限 the first time of assessment

自结构建成投入使用至第一次开展评定的时间。

2.1.8 评定周期 assessment cycle

为及时掌握结构的性能状况而确定的评定间隔（通常以年为单位）。

2.1.9 剩余工作年限 residual service life

在正常使用和正常维护条件下，预计结构能继续保持其预定功能的时间。

2.1.10 目标工作年限 target working life

根据结构的使用要求和结构的当前工作状况确定的期望继续使用的时间。

2.1.11 环境作用 environmental action

环境对结构产生的机械的、物理的或化学的等各种引起结构材料性能劣化的影响。

2.1.12 维护 maintenance

为维持结构在工作年限内的工作性能而采取的各种技术和管理活动。

2.1.13 修复 rehabilitation

用以恢复或提高结构的耐久性能、使其符合相关标准要求而采取的处理、更换等措施。

2.1.14 腐蚀面积率 corrosion area rates

钢构件基材表面腐蚀总面积与基材表面积之比。

2.1.15 截面损失率 section loss rates

构件因腐蚀造成的截面损伤面积与构件截面面积之比。

2.1.16 评定单元 assessment unit

根据被评定结构的体系、工艺布置、变形缝设置等不同而划分的可以独立进行评定的区段。

2.1.17 结构系统 structure system

评定单元中根据不同功能细分出的评定单位。钢结构一般可分为主体结构和围护结构两个结构系统。

2.1.18 构件 member

结构系统中可以进一步细分的基本评定单位，可以是单个构件，也可以是一个组合件。

2.2 符 号

2.2.1 耐久性指标

t ——剩余腐蚀牺牲层厚度；

Y ——钢结构自然腐蚀剩余工作年限；

α ——钢结构腐蚀系数；

ν ——以前的年腐蚀速度。

2.2.2 鉴定评级

1、2、3—既有钢结构构件评定项目的耐久性评定等级；

a_f 、 b_f 、 c_f —既有钢结构构件防腐涂层的耐久性评定等级；

- A_f 、 B_f 、 C_f —既有钢结构系统防腐涂层的耐久性评定等级；
- I_f 、 II_f 、 III_f —既有钢结构评定单元防腐涂层的耐久性评定等级。
- a_j 、 b_j 、 c_j —既有钢结构构件基材的耐久性评定等级；
- A_j 、 B_j 、 C_j —既有钢结构系统基材的耐久性评定等级；
- I_j 、 II_j 、 III_j —既有钢结构评定单元基材的耐久性评定等级。
- a 、 b 、 c —既有钢结构构件耐久性评定等级；
- A 、 B 、 C —既有钢结构系统耐久性评定等级；
- I 、 II 、 III —既有钢结构评定单元耐久性评定等级。

3 基本规定

3.1 一般规定

3.1.1 钢结构在出现下列情况时，应进行耐久性评定：

- 1 达到设计工作年限，拟继续使用时；
- 2 使用功能或环境发生明显改变时；
- 3 已出现明显防腐涂层开裂和脱落、基材锈蚀等耐久性损伤时；
- 4 附加防护措施破坏或失效时；
- 5 其他需要进行耐久性评定的状况。

3.1.2 钢结构宜根据本标准附录 A 环境类别和作用等级，按照下列原则确定耐久性首次评定年限及评定周期：

1 防护措施完善且环境条件良好的既有钢结构，耐久性首次评定年限和评定周期均不宜超过 10 年；

2 防护措施较差或环境条件较恶劣的既有钢结构，耐久性首次评定年限和评定周期均不宜超过 5 年；

3 防护措施差或环境条件恶劣的既有钢结构，耐久性首次评定年限和评定周期均不宜超过 3 年；

4 钢结构不同评定单元可确定不同的首次评定年限和评定周期。

3.1.3 钢结构耐久性评定应明确目标工作年限。目标工作年限应根据既有钢结构的使用历史、当前的技术状况、今后的定期检查和计划确定。

3.1.4 钢结构耐久性极限状态应按下列规定确定：

1 普通钢结构或冷弯薄壁钢结构构件出现明显锈蚀；压型金属板出现点状或普遍锈蚀；高应力或承受动力荷载的钢构件出现锈蚀。

2 防腐涂层局部或整体失效；

3 钢结构构件出现应力腐蚀裂纹；

4 特殊防腐保护措施失去作用。

3.2 评定程序及其工作内容

3.2.1 既有钢结构耐久性评定，宜按规定的评定程序进行。

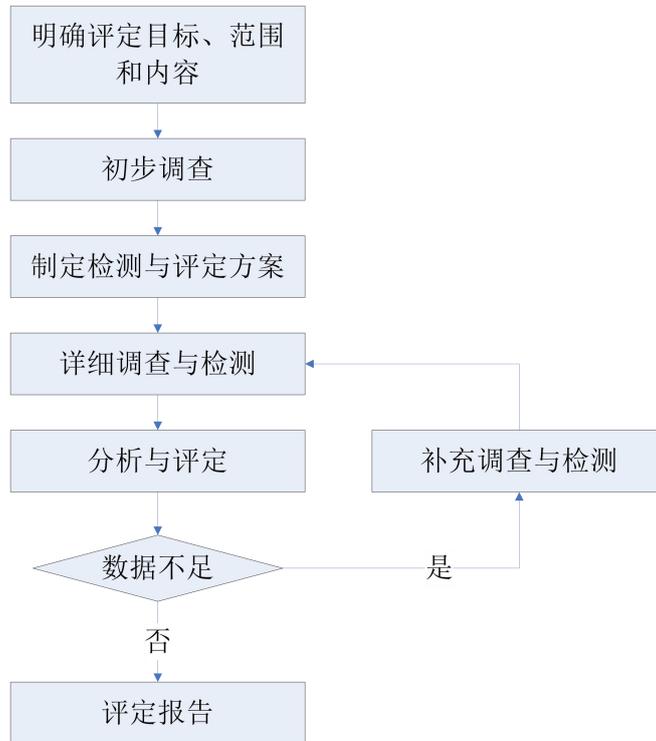


图 3.2.1 评定程序

3.2.2 评定的目的、范围和内容应根据委托方提出的评定原因和要求，与委托方协商确定。

3.2.3 初步调查宜包括下列基本工作内容：

- 1 查阅资料，包括设计文件、竣工材料、检查观测记录、历次加固和改造图纸和资料、事故处理报告等；
- 2 了解钢结构的用途、使用历史等情况；
- 3 调查钢结构的环境作用和防护设施；
- 4 调查钢结构的实际状况、使用条件；
- 5 调查钢结构存在的主要问题及其表现。

3.2.4 评定方案宜包括工程概况、评定依据、详细调查和检测内容、检测方法、设备及人员、工作进度计划及需委托方配合的工作要求等。

3.2.5 详细调查与检测宜包括下列内容：

- 1 调查使用环境中的不利因素；
- 2 调查防腐涂层的设计参数、工作性能；
- 3 检测基材的几何参数；
- 4 检测或检查防腐涂层厚度、外观损伤、附着力等；
- 5 检测或检查基材腐蚀状况。

3.2.6 分析评定应根据初步调查、详细调查和检测的结果，按照防腐涂层和基材损伤状况以及剩余工作年限预测结果，分析判断钢结构的耐久性性能和等级。

3.2.7 在钢结构耐久性分析与评定中发现调查、检测资料不足时，应补充调查、检测。

3.2.8 钢结构构件耐久性评定应按防腐涂层和基材两个阶段评定。

3.2.9 钢结构耐久性应按构件、结构系统、评定单元三个层次，宜按照表 3.2.9-1 至表 3.2.9-4 进行评级，并应符合下列规定：

1 单个构件可按本标准附录 B 划分；钢结构一般分为主体结构和围护结构两个系统；评定单元应根据结构所处环境条件、结构使用功能、结构布置、变形缝设置等实际情况划分：

2 构件防腐涂层外观损伤状况和性能、基材外观损伤状况的评定项目均分为 1、2、3 三个等级；

3 构件防腐涂层耐久性分为 a_f 、 b_f 、 c_f 三个等级，构件基材耐久性分为 a_j 、 b_j 、 c_j 三个等级；由构件防腐涂层耐久性和基材耐久性综合确定构件耐久性等级，构件耐久性等级分为 a 、 b 、 c 三个等级；

4 结构系统防腐涂层耐久性分为 A_f 、 B_f 、 C_f 三个等级，结构系统基材耐久性分为 A_j 、 B_j 、 C_j 三个等级，结构系统耐久性评级分为 A 、 B 、 C 三个等级；

5 评定单元防腐涂层耐久性分为 I_f 、 II_f 、 III_f 三个等级，评定单元基材耐久性分 I_j 、 II_j 、 III_j 三个等级，评定单元耐久性评级分为 I、II、III 三个等级。

表 3.2.9-1 钢结构构件耐久性评定表

层级	评定阶段	评定等级	评定项目
构件 a 、 b 、 c	防腐涂层	耐久性评定 a_f 、 b_f 、 c_f	干膜厚度、附着力、外观损伤 1、2、3

	基材	耐久性评定 a_j 、 b_j 、 c_j	腐蚀面积、腐蚀程度 1、2、3
--	----	--------------------------------	--------------------

表 3.2.9-2 钢结构防腐涂层耐久性评定体系表

评定单元	结构系统		构件
I_f 、 II_f 、 III_f	A_f 、 B_f 、 C_f		a_f 、 b_f 、 c_f
评定单元中各系统防腐涂层耐久性较低等级	主体结构	系统中各等级构件比例	取项目评定等级的最低等级作为单个构件防腐涂层耐久性等级
	围护结构		

表 3.2.9-3 钢结构基材耐久性评定体系表

评定单元	结构系统		构件
I_j 、 II_j 、 III_j	A_j 、 B_j 、 C_j		a_j 、 b_j 、 c_j
评定单元中各系统基材耐久性较低等级	主体结构	系统中各等级构件比例	取项目评定等级的最低等级，结合后续剩余工作年限预测结果，评定单个构件基材耐久性等级
	围护结构		

表 3.2.9-4 钢结构耐久性评定体系表

评定单元	结构系统	构件
I、II、III	A 、 B 、 C	a 、 b 、 c
评定单元中各系统耐久性较低等级	结构系统中各耐久性等级构件比例	1、当防腐涂层完好或轻微损伤，基材完好，符合国家现行标准的耐久性要求时，构件耐久性等级评为 a 级； 2、当防腐涂层出现明显损伤，基材出现局部或轻微腐蚀损伤，略低于国家现行标准的耐久性要求，但不影响安全时，系统耐久性等级评为 b 级； 3、当防腐涂层出现严重损伤，基材明显腐蚀损伤，不符合国家现行标准的耐久性要求，可能影响安全时，构件耐久性等级评为 c 级。

3.3 评定等级

3.3.1 既有钢结构构件耐久性应按下列规定评定等级：

- 1 构件防腐涂层耐久性应按照表 3.3.1-1 的规定评定等级。

表 3.3.1-1 构件防腐涂层耐久性分级标准

级别	分级标准	是否采取措施
a_f 级	防腐涂层完好，符合国家现行标准的耐久性要求	防腐涂层和基材均不需采取措施
b_f 级	防腐涂层出现局部或轻微损伤，略低于国家现行标准的耐久性要求	防腐涂层可不采取措施或局部采取措施；基材不需采取措施
c_f 级	防腐涂层出现明显损伤，不符合国家现行标准的耐久性要求	防腐涂层需采取措施；对基材进行耐久性评定后确定是否需要采取措施

2 构件基材耐久性应按照表 3.3.1-2 的规定评定等级。

表 3.3.1-2 构件基材耐久性分级标准

级别	分级标准	是否采取措施
a_j 级	基材完好，符合国家现场标准的耐久性要求	防腐涂层宜采取措施；基材不需采取措施
b_j 级	基材出现局部或轻微腐蚀损伤，略低于国家现行标准的耐久性要求，不影响安全	防腐涂层需采取措施；基材需采取耐久性处理措施，不需要加固措施
c_j 级	基材出现明显腐蚀损伤，不符合国家现行标准的耐久性要求，可能影响安全	防腐涂层需采取措施；基材应采取耐久性处理措施，是否需要采取加固措施，应在开展可靠性或抗震鉴定后确定

3 构件耐久性应按照表 3.3.1-3 的规定评定等级。

表 3.3.1-3 构件耐久性分级标准

级别	分级标准	是否采取措施
a 级	防腐涂层完好或轻微损伤，基材完好，符合国家现行标准的耐久性要求	防腐涂层宜采取轻微或局部措施；基材不需采取措施
b 级	防腐涂层出现损伤，基材出现局部或轻微腐蚀损伤，略低于国家现行标准的耐久性要求，但不影响安全	防腐涂层需采取措施；基材需采取耐久性处理措施，不需要加固措施
c 级	1、防腐涂层出现明显损伤，基材明显腐蚀损伤，不符合国家现行标准的耐久性要求，可能影响安全； 2、附加防护措施失效； 3、构件出现应力腐蚀裂纹。	1、防腐涂层需采取措施；基材应采取耐久性处理措施，是否需要采取加固措施应在开展可靠性或抗震后确定； 2、附加防护措施失效时应更新； 3、出现应力腐蚀裂纹时应采取相应措施。

3.3.2 钢结构系统耐久性应按下列规定评定评级：

1 结构系统防腐涂层耐久性应按照表 3.3.2-1 的规定评定等级。

表 3.3.2-1 结构系统防腐涂层耐久性分级标准

级别	分级标准	是否采取措施
A_f 级	全部或绝大部分构件防腐涂层完好，符合国家现行标准的耐久性要求	全部或绝大部分构件防腐涂层不必采取措施，极个别构件需要采取轻微或局部措施；无构件基材需要采取措施
B_f 级	部分构件防腐涂层出现轻微或局部损伤，略低于国家现行标准的耐久性要求	部分构件防腐涂层需采取轻微或局部措施；无构件基材需要采取措施
C_f 级	部分构件防腐涂层出现明显损伤，不符合国家现行标准的耐久性要求	部分构件防腐涂层需采取措施；是否有构件基材需采取措施，在开展基材耐久性评定后确定

2 结构系统基材耐久性应按照表 3.3.2-2 的规定评定等级。

表 3.3.2-2 结构系统基材耐久性分级标准

级别	分级标准	是否采取措施
A_j 级	全部或绝大部分构件基材完好，符合国家现场标准的耐久性要求	少数构件防腐涂层需采取轻微或局部措施；无构件基材需要采取措施
B_j 级	部分构件基材出现轻微或局部锈蚀损伤，略低于国家现行标准的耐久性要求，不影响安全	部分构件防腐涂层需采取措施；部分构件基材需采取轻微或局部措施
C_j 级	部分构件基材出现明显腐蚀损伤，不符合国家现行标准的耐久性要求，可能影响安全	大部分防腐涂层需采取措施；部分构件基材应采取耐久性处理措施；是否有构件需采取加固措施应在开展可靠性或抗震鉴定后确定

3 结构系统耐久性应按照表 3.3.2-3 的规定评定等级。

表 3.3.2-3 结构系统耐久性分级标准

级别	分级标准	是否采取措施
A 级	全部或绝大部分构件防腐涂层和基材完好，符合国家现场标准的耐久性要求	不必采取措施
B 级	部分构件防腐涂层或基材出现轻微或局部损伤，略低于国家现行标准的耐久性要求，但不影响安全	应针对部分构件的防腐涂层采取措施；少数构件基材需采取轻微或局部措施
C 级	部分构件防腐涂层或基材出现明显腐蚀损伤，不符合国家现行标准的耐久性要求，可能影响安全	应针对防腐涂层和基材采取措施；是否有构件需要采取加固措施应在开展安可靠性或抗震鉴定后确定

3.3.3 既有钢结构评定单元耐久性应按下列规定评定评级：

1 评定单元防腐涂层耐久性应按照表 3.3.3-1 的规定评定等级。

表 3.3.3-1 评定单元防腐涂层耐久性分级标准

级别	分级标准	是否采取措施
I _f 级	主体结构和围护结构系统防腐涂层完好，符合国家现场标准的耐久性要求	不必采取措施
II _f 级	主体结构和围护结构系统防腐涂层出现轻微或局部损伤，略低于国家现行标准的耐久性要求	可不采取措施或局部采取措施
III _f 级	主体结构和围护结构系统防腐涂层出现明显损伤，不符合国家现行标准的耐久性要求	防腐涂层需采取措施，需对基材进行耐久性评定，确定基材是否采取措施

2 评定单元基材耐久性应按照表 3.3.3-2 的规定评定等级。

表 3.3.3-2 评定单元基材耐久性分级标准

级别	分级标准	是否采取措施
I _j 级	主体结构和围护结构系统基材完好，符合国家现场标准的耐久性要求	不必采取措施
II _j 级	主体结构和围护结构系统基材出现轻微或局部腐蚀损伤，略低于国家现行标准的耐久性要求，但不影响安全	可不采取措施或局部采取措施
III _j 级	主体结构和围护结构系统基材出现明显腐蚀损伤，不符合国家现行标准的耐久性要求，可能影响安全	应采取耐久性措施，是否采取加固措施需在开展可靠性或抗震鉴定后确定

3 评定单元耐久性应按照表 3.3.3-3 的规定评定等级。

表 3.3.3-3 评定单元耐久性分级标准

级别	分级标准	是否采取措施
I级	主体结构和围护结构系统完好，符合国家现行标准的耐久性要求	不必采取措施
II级	主体结构和围护结构系统出现轻微或局部耐久性损伤，略低于国家现行标准的耐久性要求，但不影响安全	可不采取措施或局部采取措施
III级	主体结构和围护结构系统出现明显损伤，不符合国家现行标准的耐久性要求，可能影响安全	应采取耐久性措施，是否采取加固措施需在开展可靠性或抗震鉴定后确定

4 调查与检测

4.1 一般规定

4.1.1 钢结构耐久性调查与检测应包括使用条件调查、防腐涂层和基材耐久性检测。

4.1.2 钢结构耐久性检测可采取全数或抽样检测两种方式，对下列情况宜全数检测：

- 1 受检范围较小或构件数量较少；
- 2 检测项目的变异性大或构件状况差异性较大；
- 3 外观缺陷或表观损伤等项目；
- 4 灾害发生后结构受损情况；
- 5 委托方要求全数检测。

4.1.3 抽样检测时，检验批的计数检测项目宜按照同类环境、同类构件（同批次）和表 4.1.3 规定数量进行一次或二次随机抽样。

表 4.1.3 抽样检测的最小样本容量

检测批的容量	检测类别和样本最小容量			检测批的容量	检测类别和样本最小容量		
	A	B	C		A	B	C
3-8	2	2	3	501-1200	32	80	125
9-15	2	3	5	1201-3200	50	125	200
16-25	3	5	8	3201-10000	80	200	315
26-50	5	8	13	10001-35000	125	315	500
51-90	5	13	20	35001-150000	200	500	800
91-150	8	20	32	150001-500000	315	800	1250
151-280	13	32	50	>500000	500	1250	2000
281-500	20	50	80	-----	---	---	---

注：

1 检测类别 A 适用于一般的耐久性检测，检测类别 B 适用于结构耐久性 or 性能的检测，检测类别 C 适用于结构耐久性 or 性能严格检测或复检；

2 钢结构耐久性检测一般选择检测类别 B；对检测结果有保证的情况下也可选择检测类别 A；重点区域、损伤严重部位不得选择检测类别 A。

4.1.4 钢结构检测前应清除表面积灰、油污、防火涂料等。

4.2 使用条件调查

4.2.1 使用条件调查应包括使用环境调查、资料调查以及结构使用历史调查。

4.2.2 使用环境调查应包括结构所处位置的自然环境和工作环境调查，调查项目可根据耐久性评定的需要，应包括但不限于表 4.2.2 的内容。

表 4.2.2 使用环境调查项目

环境条件	调查项目
自然环境	大气年平均温度、最高温度及最低温度 大气年平均相对湿度等 年降水量 年日照天数
工作环境	侵蚀性气体（二氧化硫、二氧化碳、氮氧化物等）、液体（酸、碱、盐等）和固体的影响范围及程度，必要时测定有害成份含量 所处工作环境的温度、湿度及其变化情况 是否存在电偶腐蚀和应力腐蚀的环境条件

4.2.3 资料调查应包括：

- 1 设计资料，包括设计图纸、生产工艺流程、废气及污水处理方式等；
- 2 施工资料，包括防腐涂料、钢材牌号及竣工验收资料等。

4.2.4 使用历史调查应包括：

- 1 历年使用、管理情况；
- 2 用途变更及结构改、扩建情况；
- 3 维修情况，包括维修方案、范围、防腐涂料及钢材牌号等；
- 4 事故、灾害及处理情况；
- 5 气象、环境监测资料；
- 6 其它异常情况。

4.3 防腐涂层耐久性检测

4.3.1 钢结构防腐涂层耐久性检测应包括涂层厚度、涂层附着力、外观损伤等项目。

4.3.2 钢结构防腐涂层耐久性检测应根据构件表面防腐涂层损坏、老化程度分区域检测，出现严重损坏和老化的构件应适当增加测区。

4.3.3 防腐涂层厚度应按照如下要求进行检测：

1 每个被检构件不应少于 3 个测区，每个测区不少于 5 点，取各测区量测厚度算术平均值的最小值作为实测厚度。

2 非金属涂层厚度可按照现行国家标准《色漆和清漆 漆膜厚度的测定》GB/T

13452.2 的有关规定进行检测。

3 金属热喷涂涂层厚度宜按现行国家标准《热喷涂涂层厚度的无损测量方法》GB/T 11374 或《磁性基材上非磁性覆盖层 覆盖层厚度测量 磁性法》GB/T 4956 的有关规定进行检测。

4.3.4 涂层附着力宜按照如下要求开展检测：

1 每个被检构件应随机取不少于 6 个测点，取所有测点平均值作为实测附着力，并详细记录涂层剥落情况及面积。

2 非金属涂层附着力可按现行国家标准《防护涂料体系对钢结构防腐蚀保护涂层附着力/内聚力(破坏强度)的评定和验收准则 第 2 部分：划格和划叉试验》GB/T 31586 的有关规定进行检测。

3 金属热喷涂附着力可按现行国家标准《热喷涂 金属和其他无极覆盖层 锌、铝及其合金》GB/T 9793 的有关规定进行检测。

4.3.5 外观损伤应包括但不限于起泡、开裂、剥落、划线和人造缺陷等，应按照《色漆和清漆 涂层老化的评价 缺陷的数量和大小及外观均匀变化程度的标识》GB/T 30789 及如下要求全数进行检测：

1 起泡、开裂、剥落等采用外观观察法检查，详细记录部位、形状、严重程度和面积比例等；

2 对于划线和人造缺陷等在外观检查基础上，用刀片以一定角度小心去除丧失附着力的涂层，刀片置于基材与涂层之间，将涂层从基材上移除，观察涂层划线和人造缺陷的剥离情况，详细记录部位、形状、严重程度和面积比例等。

4.3.6 特殊附加防腐措施应按照现行国家标准《阴极保护技术条件》GB/T 33378、《埋地接地体阴极保护技术》GB/T 37575 等有关规定进行检测，并根据检测结果判断特殊附加防腐措施工作状态。

4.4 基材耐久性检测

4.4.1 钢构件基材耐久性检测应包括腐蚀损伤面积、腐蚀损伤程度等项目。

4.4.2 钢构件基材腐蚀损伤面积可通过仪器测量结合目测确定，也可采用摄影测量获取数字图像的方式确定，应检测所有已出现腐蚀区域，计算全部腐蚀区域面积。

4.4.3 钢构件基材腐蚀损伤程度应符合下列规定进行检测：

1 对均匀腐蚀情况，测量腐蚀损伤构件的厚度时，应选取不少于 2 个腐蚀较严重的区段，且每个区段随机选取 4~6 个测点测量构件厚度，取各区段量测厚度算术平均值的最小值作为该构件实际厚度；腐蚀严重时，应适当增加测点数量。

2 对非均匀腐蚀情况，测量腐蚀损伤构件厚度时，应在腐蚀严重区域中腐蚀最严重的部位选取不少于 3 个截面，每个截面选取 8~10 个测点测量截面厚度，取各截面厚度算术平均值的最小值作为构件实际厚度，并记录测点的位置。腐蚀严重时，适当增加测点数量。

3 对于点蚀情况，采用目测检查法，宜按照现行国家标准《金属和合金的腐蚀 点蚀评定方法》GB/T 18590 相关规定进行检测。

4.4.4 对焊缝应全数检查其腐蚀情况；对于腐蚀严重的焊缝应测量焊缝焊脚尺寸，沿焊缝长度均匀布点 3-10 个点逐点测量，取算术平均值作为焊缝实际尺寸。

4.4.5 螺栓（铆钉）外观损伤检测主要通过目测检查外观腐蚀状况，应记录腐蚀螺栓数量、位置、锈蚀程度等。

4.4.6 检测参数取值应符合下列规定：

1 腐蚀面积应取构件表面出现锈蚀的区域面积总和。

2 腐蚀深度应取初始厚度减去实际厚度。初始厚度应根据构件未腐蚀部分实测厚度确定。

3 在单根构件全部腐蚀的情况下，初始厚度可参照钢结构中同类型、同尺寸构件实测厚度；也可取公称厚度减去允许负公差的绝对值。

4.4.7 对于钢结构构件，尚应关注是否出现可见裂纹，并应根据专业判断是否属于应力腐蚀裂纹。

4.5 高应力钢构件耐久性检测

4.5.1 高应力钢构件耐久性检测应包括高应力拉索（杆）、索头与锚具、外包 PE 护套等。

4.5.2 高应力钢构件防腐涂层耐久性检测可按照本标准第 4.3 节进行。

4.5.3 高应力钢构件基材耐久性检测可按照本标准第 4.4 节进行，并应检测是否有锈

蚀引起的散丝、变形等。

4.5.4 外包 PE 护套应全数检测老化、裂缝、破损情况，并应检测破损位置处拉索基材的腐蚀程度，重点检测 PE 护套的拉索上端管顶及索锚连接处。

4.6 压型钢板耐久性检测

4.6.1 压型钢板耐久性检测应包括涂层厚度、涂层和基材损伤等项目。

4.6.2 压型钢板涂层厚度宜采用千分尺法、磁性测厚仪法检测。检测前需要采用溶剂或脱漆剂去除涂层，在擦拭时应注意避免损伤镀层。同一板型、同一批压型钢板厚度检测应不少于 6 个测区，每个测区取 3 点测点，取各测区量测厚度算术平均值的最小值作实测厚度。

4.6.3 压型钢板涂层和基材损伤宜按照下列要求全数检测：

1 涂层和基材损伤检测可通过目测确定，也可采用摄影测量获取数字图像的方式确定，应详细记录损伤类别、位置、程度等。

2 对于存在多处局部腐蚀或者不均匀腐蚀的情况，应绘制平面布置图，标识出腐蚀发生的区域，按照本标准附录 C 的腐蚀程度等级分类在平面图上标识出腐蚀程度。

4.6.4 下列部位宜加强检测：

- 1 腐蚀介质排放源附近；
- 2 长期潮湿或干湿交替的积灰屋面，特别是靠近高跨墙面、或靠近天窗侧墙面部位；
- 3 在屋面上行走时发出异响、明显错动或有下沉现象的部位；
- 4 与采光板连接部位、檐口连接部位。

5 钢构件防腐涂层耐久性评定

5.1 一般规定

5.1.1 钢构件防腐涂层耐久性应根据构件防腐涂层外观损伤状况和性能评定。

5.1.2 当钢构件防腐涂层外观状况和性能评定为 1 级时，钢构件防腐涂层耐久性可评为 a_f 级，防腐涂层和基材都不需要处理。

5.1.3 当钢构件防腐涂层外观状况和性能评定为 2 级时，钢构件防腐涂层耐久性可评为 b_f 级，需对防腐涂层采取措施，基材不需要处理。

5.1.4 当钢构件防腐涂层外观状况和性能评定为 3 级时，钢构件防腐涂层耐久性应评为 c_f 级，需要除锈和局部防腐涂装修补措施，基材是否需要处理需评定基材耐久性后确定。

5.1.5 压型钢板不单独开展防腐涂层耐久性评定，其构件耐久性评定可按照本标准第 7 章的相关规定执行。

5.2 普通钢构件防腐涂层外观状况和性能评定

5.2.1 普通钢构件防腐涂层应按干膜厚度、附着力、外观损伤等评定项目评定外观状况和性能，并应根据其中项目最低等级作为该构件的防腐涂层外观状况和性能等级。

5.2.2 干膜厚度评定等级应符合表 5.2.2 的规定。

表 5.2.2 干膜厚度分级标准

评定等级	评定标准	
	有设计要求	无设计要求
1 级	≥防腐涂装系统原设计厚度	室外≥150μm，室内≥125μm
2 级	不低于原设计厚度的 80%	室外≥120μm，室内≥100μm
3 级	小于原设计厚度的 80%	室外<120μm，室内<100μm

5.2.3 涂层附着力评定应符合下列规定：

- 1 拉开法附着力评定等级应符合表 5.2.3-1 的规定。

表 5.2.3-1 拉开法附着力分级标准

评定等级	拉开法附着力 (MPa)
1 级	≥ 5
2 级	$3 < \text{拉开法附着力} < 5$
3 级	拉开法附着力 < 3

注：对于初始附着力小于 5MPa 的涂层体系，评定分级标准应根据实际情况调整。

2 划叉法附着力检测评定等级应符合表 5.2.3-2 的规定。

表 5.2.3-2 涂层划叉法附着力分级标准

评定等级	划叉部位状态
1 级	无剥落
2 级	划叉部交点 1.5mm 内有剥落
3 级	划叉部交点 3.0mm 内有剥落 或划叉部剥落面积大于 50%有剥落 或剥落面积大于划叉部分

5.2.4 外观损伤评定应包括起泡、开裂、剥落、划线和人造缺陷等项目，应按下列规定评定，并应按照起泡、开裂、剥落、划线和人造缺陷等项目最低等级确定外观损伤的等级：

1 起泡程度评定等级应符合表 5.2.4-1 的规定。

表 5.2.4-1 起泡程度分级标准

评定等级	起泡密度 (个/m ²)
1 级	0
2 级	≤ 10
3 级	> 10

2 开裂程度评定等级应符合表 5.2.4-2 的规定。

表 5.2.4-2 开裂程度分级标准

评定等级	开裂数量	开裂大小
1 级	无可见开裂	10 倍放大镜下无可见
2 级	很少几条或少量，小且少的可以忽略的开裂或仅限可以察觉的开裂	10 倍放大镜下可见或肉眼刚可见
3 级	中等数量以上开裂	正常视力下清晰可见或开裂基本达到 1mm 宽

3 剥落程度评定等级应符合表 5.2.4-3 的规定。

表 5.2.4-3 剥落程度分级标准

评定等级	剥落面积%
1 级	0
2 级	< 1
3 级	> 1

4 划线和人造缺陷评定等级应符合表 5.2.4-4 的规定。

表 5.2.4-4 划线和人造缺陷分级标准

评定评级	损伤程度
1 级	无划线或很轻微
2 级	轻微
3 级	较大或严重

5.3 高应力钢构件防腐涂层外观状况和性能评定

5.3.1 高应力钢构件防腐涂层外观状况和性能可根据本标准第 5.2 节进行评定。

5.3.2 高应力钢构件 PE 护套耐久性评定等级应按表 5.3.2 进行评定。

表 5.3.2 预应力钢构件 PE 护套耐久性分级标准

评定等级	腐蚀状态
1 级	PE 护套完好，无开裂、无渗水等
2 级	PE 护套胀裂或热挤 PE 护套产生轻微环状开裂，轻微渗水，钢丝无锈迹或护套内未见氧化物
3 级	PE 护套胀裂，出现纵向裂缝，或热挤 PE 护套产生严重环状开裂或 PE 层断开，渗水导致钢丝锈蚀和护套内有氧化物

6 钢构件基材耐久性评定

6.1 一般规定

6.1.1 钢结构构件基材耐久性应根据构件外观损伤状况等级并结合剩余工作年限综合评定。

6.1.2 当钢构件基材外观损伤状况评定为 1 级时，宜符合下列规定：

1 当剩余工作寿命满足目标工作年限时，基材耐久性评为 a_j 级，可不采取措施继续使用；

2 当剩余工作年限不满足目标工作年限时，基材耐久性评为 b_j 级，应采取防腐措施确保剩余工作年限满足目标工作年限的要求。

6.1.3 当钢构件基材外观损伤状况评定为 2 级时，宜符合下列规定：

1 当剩余工作年限满足目标工作年限时，基材耐久性宜评为 b_j 级，需采取除锈和防腐涂装修复措施后继续使用；

2 当剩余工作年限不满足目标工作年限时，基材耐久性应评为 c_j 级，建议开展可靠性或抗震鉴定后确定后续处理措施。

6.1.4 当钢构件基材外观损伤状况评定为 3 级时，可不再开展剩余工作年限的评估，基材耐久性直接评为 c_j 级，建议开展可靠性或抗震鉴定后确定后续处理措施。

6.2 钢构件基材外观损伤状况评定

6.2.1 钢构件基材应按腐蚀面积、腐蚀程度等两个外观损伤状况项目分别评定，并应以项目中最低等级作为该构件的基材耐久性等级。

6.2.2 基材腐蚀面积评定等级应符合表 6.2.2 的规定。

表 6.2.2 钢构件基材腐蚀面积分级标准

评定等级	腐蚀面积率
1 级	无腐蚀
2 级	腐蚀面积率 $<5\%$
3 级	腐蚀面积率 $\geq 5\%$

6.2.3 基材均匀腐蚀程度评定等级应符合表 6.2.3 的规定。

表 6.2.3 钢构件基材腐蚀程度分级标准

评定等级	腐蚀程度
1 级	钢构件表面无腐蚀
2 级	钢构件表面有腐蚀，钢材表面呈麻面状腐蚀，腐蚀深度 $<0.05t_0$
3 级	钢构件严重腐蚀，平均腐蚀深度 $\geq 0.05t_0$ ，对构件承载力有影响

注：本表适用于均匀腐蚀且不承受动力荷载的钢构件， t_0 为钢构件初始厚度。

6.2.4 基材非均匀腐蚀/坑蚀程度评定等级应符合表 6.2.4 的规定。

表 6.2.4 钢构件基材腐蚀程度分级标准

评定等级	腐蚀程度
1 级	钢构件表面无非均匀腐蚀/坑蚀
2 级	钢构件有腐蚀或坑蚀， 数量 ≤ 10 个/ m^2 、或直径 $\leq 0.5mm^2$ 、或深度 $\leq 0.4mm$
3 级	钢构件有严重非均匀腐蚀或坑蚀， 数量 > 10 个/ m^2 、或直径 $> 0.5mm^2$ 、或深度 $> 0.4mm$

注：本表适用于非均匀腐蚀且不承受动力荷载的钢构件。

6.2.5 对于承受动力荷载的钢构件，钢构件表面无腐蚀时，基材腐蚀程度评为 1 级；钢构件表面出现锈蚀时，基材腐蚀程度评为 3 级。

6.2.6 焊缝可按焊缝腐蚀深度、腐蚀区面积进行评定，并应以其中最低一级作为该构件焊缝的耐久性等级。

1 当按焊缝腐蚀深度评定时，应以腐蚀最大深度与焊缝设计熔深或焊喉的比值作为评价指标，应符合表 6.2.6-1 的规定。

表 6.2.6-1 焊缝腐蚀深度分级标准

评定等级	H_0
1 级	0
2 级	$< 5\%$
3 级	$\geq 5\%$

注： H_0 为腐蚀最大深度与焊缝设计熔深或焊喉的比值。

2、焊缝腐蚀面积评定等级应符合表 6.2.6-2 的规定。

表 6.2.6-2 焊缝腐蚀面积分级标准

评定等级	腐蚀面积率
1 级	无腐蚀
2 级	腐蚀面积率 $< 5\%$
3 级	腐蚀面积率 $\geq 5\%$

6.2.7 螺栓外观损伤状况等级应按照腐蚀状态进行评定并符合按表 6.2.7 的规定。

表 6.2.7 螺栓腐蚀状态分级标准

等级	腐蚀状态
1 级	螺栓表面完好
2 级	螺栓表面轻微腐蚀
3 级	螺栓表面严重腐蚀

6.3 高应力钢构件基材外观损伤状况评定

6.3.1 高应力钢构件（拉杆）基材外观损伤状态应按照腐蚀状态评定并符合表 6.3.1 的规定。

表 6.3.1 高应力钢构件（拉杆）基材腐蚀状态分级标准

等级	腐蚀状态
1 级	钢材表面无腐蚀
2 级	钢材表面轻微腐蚀，腐蚀面积率 $<1\%$ ，深度未超过 0.01t
3 级	钢材有腐蚀，腐蚀面积率 $\geq 1\%$ ，腐蚀深度超过 0.01t，或发生坑蚀现象

6.3.2 高应力钢构件（拉索）基材的外观损伤状态应按照腐蚀状态评定并符合表 6.3.2 的规定。

表 6.3.2 高应力钢构件（拉索）基材外观损伤状态评定等级

等级	腐蚀状态
1 级	拉索表面无腐蚀、无断丝
2 级	拉索部分钢丝锈蚀，钢丝锈蚀造成单索钢丝总面积损失 $\leq 1\%$
3 级	拉索钢丝锈蚀严重，钢丝锈蚀造成单索钢丝总面积损失 $> 1\%$

6.4 钢构件剩余工作年限预测和评定

6.4.1 钢构件耐久性剩余工作年限应考虑构件重要性系数 γ ，根据结构的重要性、可修复性和失效后果应按表 6.4.1 确定。

表 6.4.1 构件重要性系数

重要性等级	失效后果	重要性系数
一级	很严重	1.1
二级	严重	1.0
三级	不严重	0.9

6.4.2 钢构件耐久性剩余工作年限应取基材耐久性工作年限和节点位置耐久性剩余工作年限的较小值。

6.4.3 对于均匀腐蚀，且后续目标工作年限内使用环境基本保持不变的情况下，构件的

剩余工作年限 Y 可根据公式 6.4.3 推算。

$$\gamma Y = \alpha t / v \quad (6.4.3)$$

式中： γ ——构件重要性系数

Y ——钢结构自然腐蚀剩余工作年限；

t ——剩余腐蚀牺牲层厚度（mm），按设计规定或结构承载能力鉴定分析允许的腐蚀牺牲层厚度减去已经腐蚀厚度计算；

α ——钢结构腐蚀系数，年腐蚀量为 0.01mm—0.05mm 时取 1.0，小于 0.01mm 时取 1.2，大于 0.05mm 时取 0.8；

v ——以前的年腐蚀速度（mm/a）。

6.4.4 对于碳钢在不同腐蚀种类的腐蚀速度可按表 6.4.4 确定。

表 6.4.4 碳钢在不同腐蚀种类的腐蚀速度

腐蚀种类	腐蚀速度 $\mu\text{m}/\text{a}$
C1	$v \leq 1.3$
C2	$1.3 < v \leq 25$
C3	$25 < v \leq 50$
C4	$50 < v \leq 80$
C5	$80 < v \leq 200$
C5	$80 < v \leq 200$

6.4.5 对非均匀腐蚀的情况应根据检测结果综合判断。

7 构件耐久性评级

7.1 一般规定

7.1.1 钢结构构件耐久性等级应在防腐涂装和基材耐久性评定基础上按下列规定评定：

1 当构件防腐涂层耐久性评定等级为 a_f 时，钢结构构件耐久性等级可直接评为 a 级；

2 当构件基材耐久性评定等级为 c_j 级时，或当附加防护措施失效时，或当构件出现应力腐蚀裂纹时，钢结构构件耐久性等级可直接评为 c 级；

3 当构件防腐涂层耐久性评定等级为 b_f 或 c_f 级、基材耐久性等级评为 a_j 或 b_j 级时，钢结构构件耐久性等级按照本标准表 3.3.1-3 进行评定。

7.1.2 当不要求进行既有钢结构系统的耐久性等级评定时，可直接列出构件的耐久性等级。

7.2 压型钢板耐久性评定

7.2.1 压型钢板构件耐久性由表观损伤状况直接评定，其表观损伤状况应包括腐蚀面积和程度、涂层量等项目，并应以项目中最低等级作为该构件耐久性等级。

7.2.2 压型钢板腐蚀面积和程度评定等级应符合表 7.2.2 的规定。

表 7.2.2 压型钢板腐蚀面积和程度评定等级

等级	腐蚀面积和程度
a 级	腐蚀面积为 0 且未出现点蚀
b 级	腐蚀面积率 $\leq 1\%$ 且未出现锈穿
c 级	腐蚀面积率 $> 1\%$ 或出现锈穿

注：腐蚀程度等级见附录 C。

8 结构系统耐久性评级

8.0.1 钢结构系统耐久性等级应对主体结构和围护结构两个结构系统在构件耐久性等级基础上评定。

8.0.2 主体结构、围护结构系统耐久性等级可根据结构系统中各等级构件比例按表 8.0.2 的规定评定。

表 8.0.2 结构系统耐久性评定等级

评定等级	评定标准
A 级（或 A _f 级或 A _j 级）	不含 c 级（或 c _f 级或 c _j 级）构件，含 b 级（或 b _f 级或 b _j 级）构件不超过 30%
B 级（或 B _f 级或 B _j 级）	含 b 级（或 b _f 级或 b _j 级）构件超过 30%或含 c 级（或 c _f 级或 c _j 级）构件不超过 30%
C 级（或 C _f 级或 C _j 级）	含 c 级（或 c _f 级或 c _j 级）构件超过 30%

8.0.3 在恶劣环境中，结构系统中出现有应力腐蚀裂纹的构件或特殊防腐保护措施失效时，结构系统耐久性可直接评为 C 级。

8.0.4 当不要求进行既有钢结构系统的耐久性等级评定时，可直接列出主体结构和围护结构系统的防腐涂层和基材耐久性等级。

9 评定单元耐久性评级

9.0.1 既有钢结构评定单元的耐久性等级应按照划分的评定单元在结构系统评定等级基础上进行评定。

9.0.2 评定单元耐久性等级应取主体结构和围护结构系统中耐久性较低等级。

9.0.3 当不要求进行既有钢结构评定单元的耐久性等级评定时，可直接列出主体结构和围护结构系统的耐久性等级。

10 评定报告

10.0.1 既有钢结构耐久性评定报告应包括以下内容：

- 1) 工程概况；
- 2) 评定目的、依据、范围和内容；
- 3) 调查与检测；
- 4) 分析与评定；
- 5) 结论与建议；
- 6) 附件。

10.0.2 评定报告中宜根据后续使用需要明确目标工作年限，指出各评定单元所存在的耐久性问题并分析其产生的原因。

10.0.3 评定报告中应对既有钢结构构件耐久性评为 c_f 级和 c_j 级的数量和所处位置作出详细说明，并提出处理建议。

10.0.4 评定报告中宜给出评定单元后续使用、管理和维护建议。

附录 A 环境类别划分

A.0.1 大气腐蚀环境及相应典型环境实例宜符合表 A.0.1 的规定。

表 A.0.1 大气腐蚀种类、作用等级与典型环境

腐蚀种类	单位面积上耐久性和厚度损失 (经第 1 年暴露后)				温性气候下的典型环境案例	
	低碳钢		锌		外部	内部
	耐久性损失 /g·m ⁻²	厚度损失 /um	耐久性损失 /g·m ⁻²	厚度损失 /um		
C1 很低	≤10	≤1.3	≤0.7	≤0.1	/	加热/取暖的建筑物内部, 空气洁净, 如办公室、商店、学校和宾馆等
C2 低	10~200	1.3~25	0.7~5	0.1~0.7	低污染水平的大气, 大部分是乡村地带	冷凝有可能发生的未加热的建筑(如库房, 体育馆等)
C3 中等	200~400	25~50	5~15	0.7~2.1	城市和工业大气, 中等的二氧化硫污染及低盐度沿海区域	高湿度和有些空气污染的生产厂房内, 如食品加工厂、洗衣场、酒厂、乳制品工厂等
C4 高	400~650	50~80	15~30	2.1~4.2	中等含盐度的工业区和沿海区域	化工厂、游泳池、沿海船舶和造船厂等
C5 很高	650~1500	80~200	30~60	4.2~8.4	高湿度和恶劣大气的工业区域和高含盐度的沿海区域	冷凝和高污染持续发生和存在的建筑和区域
CX 极端	1500~5500	200~700	60~180	8.4~25	具有高含盐度的海上区域以及具有极高湿度和侵蚀性大气的热带亚热带工业区域	具有极高湿度和侵蚀性大气的工业区域

附录 B 单个构件划分

B.0.1 单个构件应按表 B.0.1 的规定划分。

表 B.0.1 单个构件的划分

构件类型		构件划分
柱	实腹、组合柱	一层、一根为一构件
	双肢或多肢柱	一整根（即含所有柱肢）为一构件，如格构式钢柱
	分离式柱	一肢为一构件
	混合柱	一整根柱为一构件，如下柱为混凝土柱、上柱为钢柱
桁架、拱架		一榀为一构件
梁式 构件	简支梁	一跨、一根为一构件
	连续梁	一整根为一构件
板（瓦）	预制板	一块为一构件
	组合楼板	一个柱间为一构件
	轻型屋面、墙面	一个柱间为一构件
折板、壳		一个计算单元为一构件
网架（壳）		一个计算杆件为一构件

B.0.2 本附录所划分的单个构件，应包括构件本身及其连接、节点。

附录 C 压型金属板腐蚀程度等级分类

C.0.1 压型钢板腐蚀程度等级分类如图 C.0.1-1~图 C.0.1-5 所示。



图 C.0.1-1 腐蚀面积率 0.05%



图 C.0.1-2 腐蚀面积率 0.5%



图 C.0.1-3 腐蚀面积率 1%



图 C.0.1-4 腐蚀面积率 8%

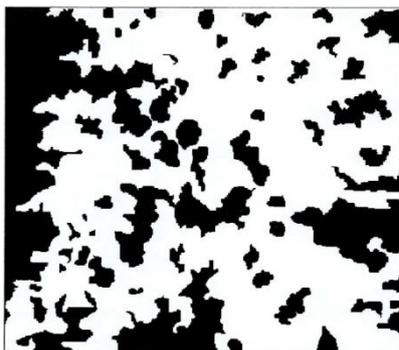


图 C.0.1-5 腐蚀面积率 40%以上

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的：

正面用词采用“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：

正面用词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面用词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指明应符合其他有关标准执行的写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《建筑结构可靠性设计统一标准》 GB 50068
- 2 《工程结构可靠性设计统一标准》 GB 50153
- 3 《工业建筑可靠性鉴定标准》 GB 50144
- 4 《冷弯薄壁型钢结构技术规范》 GB 50018
- 5 《民用建筑可靠性鉴定标准》 GB 50292
- 6 《钢结构工程施工质量验收标准》 GB 50205
- 7 《建筑结构检测技术标准》 GB/T 50344
- 8 《建筑用压型钢板》 GB/T 12755
- 9 《高耸与复杂钢结构检测与鉴定标准》 GB 51008
- 10 《金属和合金的腐蚀 点蚀评定方法》 GB/T 18590
- 11 《金属和合金的腐蚀 大气腐蚀性 第2部分：腐蚀等级的指导值》 GB/T19292
- 12 《色漆和清漆涂层老化的评级方法》 GB/T1766
- 13 《色漆和清漆 漆膜厚度的测定》 GB/T 13452.2
- 14 《工业建（构）筑物钢结构防腐蚀涂装质量检测、评定标准》 YB/T 4390
- 15 《建筑钢结构防腐蚀技术规程》 JGJ/T 251
- 16 《热喷涂涂层厚度的无损测量方法》 GB/T 11374
- 17 《磁性基材上非磁性覆盖层 覆盖层厚度测量 磁性法》 GB/T 4956
- 18 《色漆和清漆 拉开法附着力试验》 GB/T 5210
- 19 《色漆和清漆 漆膜划格试验》 GB/T 9286
- 20 《防护涂料体系对钢结构防腐蚀保护涂层附着力/内聚力（破坏强度）的评定和验收
准则 第2部分：划格和划叉试验》 GB/T 31586.2
- 21 《热喷涂 金属和其他无铬覆盖层 锌、铝及其合金》 GB/T 9793