ICS 

CCS

|  |
| --- |
|  |

DB43

湖南省地方标准

DB43/T XXXX—202X

|  |
| --- |
|  |

建筑用不锈钢芯板及构件通用技术要求

General technical requirements for stainless steel core slab and component used for building

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上

|  |
| --- |
|  |
| 230519版 |

XXXX - XX - XX发布

XXXX - XX - XX实施

湖南省市场监督管理局   发布

目  次

[前言 III](#_Toc135658579)

[引言 IV](#_Toc135658580)

[1　范围 1](#_Toc135658581)

[2　规范性引用文件 1](#_Toc135658582)

[3　术语和定义 1](#_Toc135658583)

[4　分类与标记 4](#_Toc135658595)

[4.1　不锈钢芯板 4](#_Toc135658596)

[4.2　不锈钢芯板构件 4](#_Toc135658597)

[5　材料 5](#_Toc135658598)

[5.1　一般规定 5](#_Toc135658599)

[5.2　不锈钢芯板材料 5](#_Toc135658600)

[5.3　钎焊材料 6](#_Toc135658601)

[5.4　不锈钢焊材 6](#_Toc135658602)

[5.5　不锈钢芯板填充材料 6](#_Toc135658603)

[6　要求 6](#_Toc135658604)

[6.1　通用要求 6](#_Toc135658605)

[6.2　不锈钢芯板要求 8](#_Toc135658606)

[6.3　不锈钢芯板构件要求 9](#_Toc135658607)

[7　检验方法 10](#_Toc135658608)

[7.1　外观质量 10](#_Toc135658609)

[7.2　钎焊质量 10](#_Toc135658610)

[7.3　耐腐蚀能力 10](#_Toc135658611)

[7.4　尺寸偏差 10](#_Toc135658612)

[7.5　芯板允许承载力 10](#_Toc135658613)

[7.6　构件隔声性能 11](#_Toc135658614)

[7.7　构件节能性能 11](#_Toc135658615)

[7.8　构件填充物密度 11](#_Toc135658616)

[7.9　构件耐火性能 11](#_Toc135658617)

[8　检验规则 11](#_Toc135658618)

[8.1　检验分类 11](#_Toc135658619)

[8.2　出厂检验 11](#_Toc135658620)

[8.3　型式检验 12](#_Toc135658621)

[8.4　组批和抽样 12](#_Toc135658622)

[8.5　判定规则 12](#_Toc135658623)

[9　包装、标志、出厂文件、运输和贮存 13](#_Toc135658624)

[9.1　包装 13](#_Toc135658625)

[9.2　标志 13](#_Toc135658626)

[9.3　出厂文件 13](#_Toc135658627)

[9.4　运输 14](#_Toc135658628)

[9.5　贮存 14](#_Toc135658629)

[附录A（规范性）　不锈钢芯板构件允许承载力检验方法 15](#_Toc135658630)

[附录B（资料性）　不锈钢材料牌号对照表 18](#_Toc135658631)

[附录C（资料性）　不锈钢芯板构件典型应用示意图 19](#_Toc135658632)

[附录D（资料性）　不锈钢芯板构件承载力计算 22](#_Toc135658633)

[附录E（资料性）　不锈钢芯板刚度常数计算 28](#_Toc135658634)

[附录F（资料性）　不锈钢芯板梁几何参数计算 30](#_Toc135658635)

[附录G（资料性）　不锈钢芯板楼板挠度计算 32](#_Toc135658636)

[附录H（资料性）　不锈钢芯板楼板应力计算 35](#_Toc135658637)

[参考文献 42](#_Toc135658638)

前  言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由湖南省工业和信息化厅提出并归口。

本文件起草单位：远大可建科技有限公司、湖南大学、湖南省质量和标准化研究院

本文件主要起草人：XXX

引  言

不锈钢芯板是一种上下两块面板为不锈钢板，中间层为按一定规律排列的芯管，采用钎焊将芯管和上下面板焊接成一个整体的夹层板构件。不锈钢芯板结合了不锈钢材料和夹芯板结构两者的优点：轻质高强，优异的稳定性能和抗冲击性能；优良的耐腐蚀性能，维护成本低；表面平整美观，便于装饰装修；可制成建筑用楼板、屋顶板、阳台板、芯板梁、芯板墙等构件，可工厂化、标准化生产。作为新型建筑部品部件应用于钢结构、钢混结构等多种结构体系，解决传统建筑构件体大笨重、难维护、难施工、环境污染大，质量难保障的问题，从而推动建筑行业和建筑部品更快更好地发展。

制定本文件旨在推进建筑部品部件的标准化、系列化、通用化，有利于不锈钢芯板及构件的生产、检验和市场推广。

本文件提出了不锈钢芯板的允许承载力指标和检验方法，采用的是两对边简支板约束条件，以检测挠度的方式确定技术参数，作为不锈钢芯板受力性能出厂检验和型式检验的依据。

不锈钢芯板构件（如楼板、梁）的允许承载力由于受其使用功能、荷载状态、边界条件等多种因素约束，计算很复杂，其允许承载力数据无法列出表格。为有利于不锈钢芯板构件的推广应用，标准编制组经理论分析和试验验证，总结出不锈钢芯板构件承载力计算方法编成资料性附录，列入到附录D、附录E、附录F、附录G、附录H中，供有关人员参考使用。

本文件的发布机构提请注意，声明符合本文件时，可能涉及到3.1、3.2、5.3、5.5、6.1.3.3、6.2条与一种夹心金属板材相关的专利的使用。

本文件的发布机构对于该专利的真实性、有效性和范围无任何立场。

该专利持有人已向本文件的发布机构承诺，他愿意同任何申请人在合理且无歧视的条款和条件下，就专利授权许可进行谈判。该专利持有人的声明已在本文件的发布机构备案。相关信息可以通过以下联系方式获得：

专利持有人姓名：张跃

地址：湖南省长沙市远大路348号东方银座2217室

请注意除上述专利外，本文件的某些内容仍可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

建筑用不锈钢芯板及构件通用技术要求

1. 范围

本文件规定了建筑用不锈钢芯板及不锈钢芯板构件的分类与标记、材料、要求、检验方法、检验规则、包装、标志、出厂文件、运输和贮存。

本文件适用于建筑用不锈钢芯板，以及采用不锈钢芯板制作的楼板、屋顶板、阳台板、芯板梁、芯板墙等建筑构件的生产和检验，其他不锈钢芯板构件可参照使用。

1. 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 228.1 金属材料 拉伸试验 第1部分:室温试验方法

GB/T 3280 不锈钢冷轧钢板和钢带

GB/T 4237 不锈钢热轧钢板和钢带

GB/T 6461 金属基体上金属和其它无机覆盖层 经腐蚀试验后的试样和试件的评级

GB/T 9978.1 建筑构件耐火试验方法 第1部分：通用要求

GB/T 9978.4 建筑构件耐火试验方法 第4部分：承重垂直分隔构件的特殊要求

GB/T 9978.5 建筑构件耐火试验方法 第5部分：承重水平分隔构件的特殊要求

GB/T 9978.6 建筑构件耐火试验方法 第6部分：梁的特殊要求

GB/T 9978.8 建筑构件耐火试验方法 第8部分：非承重垂直分隔构件的特殊要求

GB/T 10125 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验

GB/T 13475 绝热 稳态传热性质的测定 标定和防护热箱法

GB/T 17853 不锈钢药芯焊丝

GB/T 17854 埋弧焊用不锈钢焊丝-焊剂组合分类要求

GB/T 19889.3 声学 建筑和建筑构件隔声测量 第3部分：建筑构件空气声隔声的实验室测量

GB/T 19889.6 声学 建筑和建筑构件隔声测量 第6部分：楼板撞击声隔声的实验室测量

GB/T 29713 不锈钢焊丝和焊带

GB 50016 建筑设计防火规范

GB 50017 钢结构设计标准

GB 50118 民用建筑隔声设计规范

GB 50189 公共建筑节能设计标准

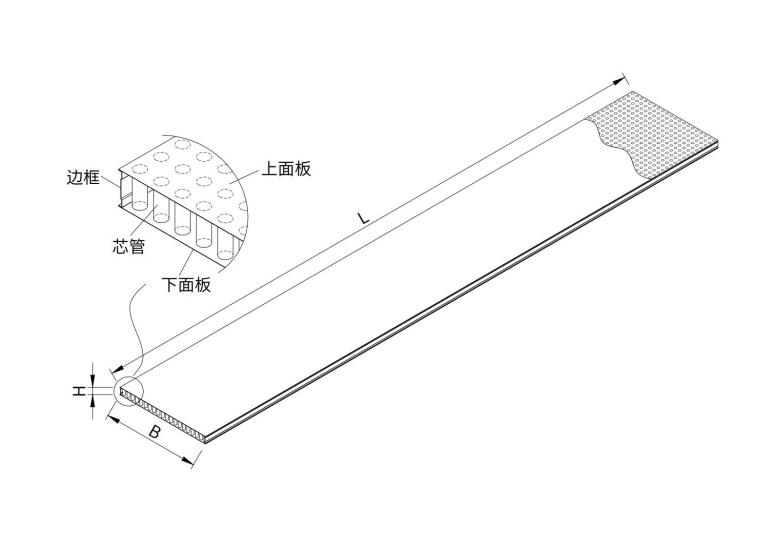
1. 术语和定义

GB 50017界定的以及下列术语和定义适用于本文件。



不锈钢芯板 stainless steel core plate

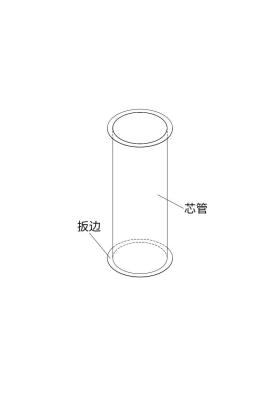
一种上下两块面板为不锈钢板，中间层为按一定规律排列的不锈钢芯管（3.2），采用钎焊将不锈钢芯管和上下面板焊接成一个整体的夹层板构件，简称“芯板”，见图1。



1. 不锈钢芯板示意图

不锈钢芯管 core tube

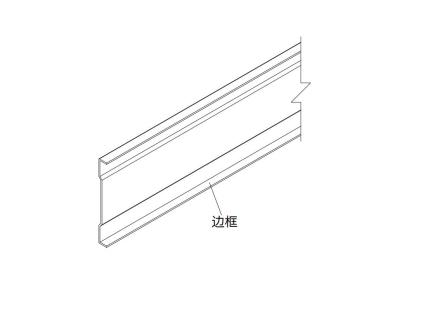
在芯板（3.1）中连接上下面板的、两端有扳边的不锈钢管，简称“芯管”，见图2。



1. 不锈钢芯管示意图

边框 edge-folded plate

芯板（3.1）上下两块面板长度方向之间所夹的不锈钢型钢，见图3。

1. 边框示意图

芯管钎焊率 core tube brazing rate

芯板（3.1）钎焊完成后，单块芯板中芯管（3.2）与面板钎焊合格的根数占该芯板芯管总根数的百分比。



边框钎焊率 edge-folded plate brazing rate

芯板（3.1）钎焊完成后，单块芯板中边框与面板钎焊合格的长度占该芯板边框总长度的百分比。



不锈钢芯板构件 stainless steel core plate component

采用芯板（3.1）为基材加工制作的作为建筑使用的构件，包括芯板楼板、芯板屋顶板、芯板阳台板、芯板梁、芯板墙等建筑用构件。



不锈钢芯板楼板 stainless steel core plate floor [slab](file:///C:\Users\Administrator\AppData\Roaming\Microsoft\Word\部门工作\Program%20Files\Youdao\Dict\8.10.3.0\resultui\html\index.html#/javascript:;)

采用芯板（3.1）为基材加工制作的作为建筑楼板使用的构件。



不锈钢芯板屋顶板 stainless steel core plate roof [slab](file:///C:\Users\Administrator\AppData\Roaming\Microsoft\Word\部门工作\Program%20Files\Youdao\Dict\8.10.3.0\resultui\html\index.html#/javascript:;)

采用芯板（3.1）为基材加工制作的作为建筑屋顶板使用的构件。



不锈钢芯板阳台板  stainless steel core plate [balconyslab](file:///C:\Users\Administrator\AppData\Roaming\Microsoft\Word\部门工作\Program%20Files\Youdao\Dict\8.10.3.0\resultui\html\index.html#/javascript:;)

采用芯板（3.1）为基材加工制作的作为建筑阳台板使用的构件。



不锈钢芯板梁 stainless steel core plate beam

采用芯板（3.1）为基材加工制作的作为建筑梁使用的构件。



不锈钢芯板墙 stainless steel core plate wall

采用芯板（3.1）为基材加工制作的作为建筑承重墙、非承重墙使用的构件。

1. 分类与标记
   1. 不锈钢芯板
      1. 分类和代号

不锈钢芯板应按不锈钢芯管直径大小分类，其类别及代号见表1。

1. 不锈钢芯板类别和代号

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 芯板类别 | A芯板 | B芯板 |
| 芯板代号 | A | B |
| 芯管直径（mm） | Φ51 | Φ32 |

* + 1. 标记

不锈钢芯板型号标记方法：

芯板尺寸：长度×宽度，单位为米（m）。标准型芯板可省略不写

芯板厚度，单位为毫米（mm）。厚度为150 mm时可省略不写

面板厚度，单位为毫米（mm）

芯板边框：无边框表示为k，有边框此项省略

芯管壁厚，单位为毫米（mm）

芯板代号：A、B

1. 标准型芯板长度为12 m，宽度为2 m，厚度为150 mm。
2. 一块A芯板，有边框，面板厚度1.5 mm，芯管壁厚0.3 mm，芯板厚度为150 mm，芯板长度为12 m，芯板宽度为2 m。标记为：A1.5-0.3-150-12×2。
3. 一块B芯板，无边框，面板厚度0.5 mm，芯管壁厚0.22 mm，芯板厚度40 mm，芯板长度为4.88 m，芯板宽度为1.22 m，标记为：BK0.5-0.22-40-4.88×1.22。
   1. 不锈钢芯板构件
      1. 分类和代号

不锈钢芯板构件应按构件的建筑用途分类，其类别及代号见表2。

1. 不锈钢芯板构件类别和代号

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 建筑用途 | 不锈钢芯板构件类别 | 构件代号 |
| 1 | 楼板 | 楼板 | LB |
| 2 | 屋顶 | 屋顶板 | DB |
| 3 | 阳台 | 阳台板 | YTB |
| 4 | 梁 | 主梁 | ZL |
| 次梁 | CL |
| 5 | 墙 | 承重墙 | CZQ |
| 6 | 非承重墙 | FCZQ |

* + 1. 标记

不锈钢芯板构件的标记方法：

产品代号：XBGJ

芯板填充材料：岩棉、矿棉、玻璃棉、聚氨酯等，无填充材料可省略不写

构件尺寸：长度×宽度，单位为米（m）

构件代号：按4.2.1表示

芯板代号：A、B

芯管壁厚，单位为毫米（mm）

面板厚度，单位为毫米（mm）

芯板厚度，单位为毫米（mm）

芯板边框：无边框表示为k，有边框此项省略

示例1：用于楼板，制作构件采用的A芯板，有边框，面板厚度为1.5 mm，芯管壁厚为0.3 mm，芯板厚度为150 mm，构件长11.38 m、宽度2 m，填充岩棉，标记为：XBGJ-LB-A1.5-0.3-150-11.38×2-岩棉。

示例2：用于阳台板，制作构件采用的B芯板，无边框，面板厚度为1 mm，芯管壁厚为0.22 mm，芯板厚度为70 mm，长3 m，圆弧最大宽度1.5  m，无填充材料，标记为：XBGJ-YTB-BK1-0.22-70-3×1.5。

* + 1. 芯板构件分类与对应的芯板种类

常用不锈钢芯板构件推荐采用的不锈钢芯板种类见表3。

1. 推荐采用的不锈钢芯板种类

|  |  |
| --- | --- |
| 不锈钢芯板构件分类 | 推荐采用的芯板种类 |
| 楼板 | A1.5、A2.5 |
| 屋顶板 | A1.5、B1.5 |
| 阳台板 | B1、B1.5 |
| 芯板梁 | A1.5、A2.5、A4.0、A6.0 |
| 承重墙 | A1.5、A2.5、A4.0、A6.0 |
| 非承重墙 | A1.5、B1、B1.5 |

1. 材料
   1. 一般规定

原材料应有合格证或材料质量保证书。

选用材料的牌号、技术条件、性能指标均应符合相关标准的规定，并在设计文件中明确。

不锈钢芯板的原材料，在钎焊前需进行相应的表面清洁和干燥处理。

在技术经济合理的情况下，不锈钢芯板的面板、芯管和边框可采用不同牌号的不锈钢。

* 1. 不锈钢芯板材料

不锈钢芯板面板、芯管和边框所采用的不锈钢材料在钎焊前后的力学性能应符合GB/T 3280、GB/T 4237的要求，常用的不锈钢材料的力学性能还应满足表4的规定。

1. 常用不锈钢材料力学性能表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 材料牌号 | 市场流通牌号 | 规定塑性延伸强度  *R*P0.2/MPa | 抗拉强度  *R*M/MPa | 断后伸长率  *A*/% |
| 022Cr19Ni10 | 304 L | ≥180 | ≥485 | ≥40 |
| 06Cr19Ni10 | 304 | ≥205 | ≥515 | ≥40 |
| 022Cr17Ni12Mo2 | 316 L | ≥180 | ≥485 | ≥40 |
| 1. 表中材料牌号与国家标准中统一数字代号及国外标准牌号的对照表参见附录B。 | | | | |

* 1. 钎焊材料

钎焊材料的熔点应低于不锈钢母材，融化后应能与不锈钢母材产生浸润效果。

* 1. 不锈钢焊材

手工焊接采用的焊丝应符合GB/T 29713的规定。选择的焊丝型号应与芯板用不锈钢的力学性能及防腐蚀性能相匹配。

自动或半自动焊接采用的焊丝及相应的焊剂，应与芯板用不锈钢力学性能及防腐性能相匹配。焊丝应符合GB/T 17853或GB/T 17854的规定。

* 1. 不锈钢芯板填充材料

在不锈钢芯板构件的夹芯层中可根据设计要求填充具有隔热、防火及隔音功效的材料，其填充的材料性能应满足相关材料性能标准的规定。

推荐采用岩棉为填充材料，其性能指标应符合表5的要求。

1. 填充岩棉的性能要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 检测项目 | | 性能指标 |
| 体积密度/（kg/m3） | | 120±10 |
| 燃烧性能 | | A级 |
| 酸度系数 | | ≥1.6 |
| 水萃取液PH值 | | 7.0～9.5 |
| 水溶性氯化物含量/% | | ≤0.10 |
| 质量吸湿率/% | | ≤0.5 |
| 憎水率/% | | ≥98 |
| 导热系数（平均温度25 ℃）/（W/（m，K）） | 板 | ≤0.040 |
| 条 | ≤0.048 |
| 长期吸水量/(kg/m2) | | ≤1.5 |
| 1. 长期吸水量的性能要求仅适用于楼板、屋顶板。 | | |

1. 要求
   1. 通用要求
      1. 一般要求

6.1.1.1 制作单位应根据设计文件编制产品加工图。需要对设计进行修改时，应经原设计单位同意并签署文件后方可实施。

6.1.1.2 外购材料应按相关标准经检验合格后方可使用。

6.1.1.3 防火保护和耐火等级应符合GB 50016的规定。

6.1.1.4 产品标识应正确、齐全、清晰。

6.1.1.5 填充到构件内的填充材料应均匀、密实，符合本文件5.5.2规定的密度要求。

* + 1. 外观质量

6.1.2.1 不锈钢芯板及构件外观应平整，加工切缝处应整齐，无锈迹、无毛刺。

6.1.2.2  不锈钢芯板及构件外观质量应符合表6的规定。

1. 不锈钢芯板及构件外观质量要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 缺陷种类 | | 技术指标 |
| 起鼓 | | 不允许面板或边框出现 |
| 色斑、污渍 | | 表面色斑或污渍总面积小于构件表面积的20% |
| 锈迹 | | 芯板表面的总锈迹小于总表面积的2% |
| 凹痕 | | 不允许 |
| 擦伤和划伤 | 深度 | 小于材料厚度的10% |
| 总长度/（mm/m2） | ≤500 |
| 总面积/（mm2/m2） | ≤200 |
| 总处数/（处/m2） | ≤5 |
| 1. 表中的色斑指芯板或芯板构件表面颜色不同的斑点；污渍指芯板或芯板构件表面的油污和污垢。 | | |

* + 1. 钎焊质量

6.1.3.1 芯管钎焊率应为100%。

6.1.3.2 边框钎焊率不应小于98%。

6.1.3.3 钎焊后单管拉断力应符合表7的规定。

1. 钎焊后单管拉断力合格要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 检验方式 | 芯管规格 | 拉断力  kN |
| 单管拉伸试验 | φ51×0.3 | ≥25 |
| φ51×0.4 | ≥31 |
| Φ51×0.5 | ≥40 |
| Φ32×0.18 | ≥9.4 |
| Φ32×0.22 | ≥11 |
| Φ32×0.30 | ≥15 |

* + 1. 耐腐蚀能力

对不锈钢芯板及构件取样进行耐中性盐雾腐蚀试验，试验后按GB/T 6461规定的评级方法进行评定，其耐腐蚀能力应符合表8的规定。

1. 不锈钢芯板及构件耐中性盐雾腐蚀能力要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 芯板材料牌号 | 市场流通牌号 | 试验周期  h | 要求 |
| 06Cr19Ni10 | 304 | 168 | 保护评级*R*P/-为10/- |
| 022Cr19Ni10 | 304L | 240 |
| 022Cr17Ni12Mo2 | 316L | 240 |
| 1. 表中的耐腐蚀试验的试件取钎焊后材料。 | | | |

* 1. 不锈钢芯板要求
     1. 尺寸允许偏差

6.2.1.1 不锈钢芯板常用规格的技术参数应符合表9的规定。

1. 不锈钢芯板常用规格技术参数

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 芯板分类 | 芯板型号 | 板长  m | 板宽  m | 板厚  mm | 面板厚度  mm |
| 1 | A芯板 | A1.5-0.3-150 | 12 | 2 | 150 | 1.5 |
| 2 | A2.5-0.5-152 | 12 | 2 | 152 | 2.5 |
| 3 | A4.0-0.5-155 | 12 | 2 | 155 | 4.0 |
| 4 | A6.0-0.5-159 | 12 | 2 | 159 | 6.0 |
| 5 | B芯板 | B1-0.18-70 | 12 | 2 | 70 | 1 |
| 6 | B1-0.22-100 | 12 | 2 | 100 | 1 |
| 7 | B1.5-0.22-70 | 12 | 2 | 70 | 1.5 |
| 8 | B1.5-0.22-150 | 12 | 2 | 150 | 1.5 |
| 1. 表中所列数据为不锈钢芯板常用规格技术参数，异形板的规格技术参数由供需双方商定。 | | | | | | |

6.2.1.2 不锈钢芯板外形尺寸允许偏差应符合表10的规定。

1. 不锈钢芯板外形尺寸允许偏差

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项目 | | | 允许偏差 |
| 长度 | | | -3～1 |
| 宽度 | | | -2～1 |
| 厚度 | | | ±0.7 |
| 对角线长度 | | | ±3 |
| 错位 | 面板前后错位 | | ±2 |
| 面板左右错位 | | ±3 |
| 偏差 | 边框凸出面板 | | ±1 |
| 边框直线度/(mm/Im) | | ≤3 |
| 面板平整度 | mm/2 m | ≤2 |
| mm/0.3 m | ≤1 |
| 1. 未做规定的其他外形尺寸或者特定形状的构件尺寸，偏差范围由供需双方的协议商定。 | | | |

* + 1. 允许承载力

常用不锈钢芯板的允许承载力应符合表11的规定，当不锈钢芯板的检测挠度为*L*0/200(*L*0为芯板以两对边简支板检测时的跨度的较大值）时，其允许承载力不应小于表11中对应芯板的“允许承载力”的规定。

1. 不锈钢芯板结构性能参数表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序  号 | 芯板  分类 | 芯板型号 | 板长  m | 板宽  m | 板厚  mm | 面板  厚度  mm | 芯管  直径×壁厚×高度  mm×mm×mm | 芯距  横×纵  mm×mm | 边框  厚度  mm | 构件  跨距  m | 板自重标准值kg/m2 | 允许  承载力  kN/m2 |
| 1 | A  芯板 | A1.5-0.3-150 | 12 | 2 | 150 | 1.5 | φ51×0.3×147 | 100×100 | 2.5 | 4 | 33.1 | 6.2 |
| 2 | A2.5-0.5-152 | 12 | 2 | 152 | 2.5 | Φ51×0.5×147 | 100×100 | 2.5 | 4 | 52.0 | 14.8 |
| 3 | A2.5-0.5-152 | 12 | 2 | 152 | 2.5 | Φ51×0.5×147 | 100×100 | 2.5 | 6 | 52.0 | 6.3 |
| 4 | B  芯板 | B1.5-0.18-150 | 12 | 2 | 150 | 1.5 | Φ32×0.18×147 | 100×100 | 2.5 | 4 | 29.4 | 4.7 |
| 5 | B1.5-0.18-150 | 12 | 2 | 150 | 1.5 | Φ32×0.18×147 | 100×100 | 2.5 | 6 | 29.4 | 3.1 |
| 6 | B1-0.22-100 | 12 | 2 | 100 | 1.0 | Φ32×0.22×98 | 71×50.8 | 1 | 2 | 22.2 | 7.6 |
| 7 | B1-0.22-100 | 12 | 2 | 100 | 1.0 | Φ32×0.22×98 | 71×50.8 | 1 | 3 | 22.2 | 4.8 |
| 1. 表中芯板的跨距为两对边简支板跨距的较大值。 2. 表中的允许承载力是以挠度达到跨距的1/200时导出。 | | | | | | | | | | | | |

* 1. 不锈钢芯板构件要求
     1. 尺寸偏差

不锈钢芯板构件尺寸允许偏差值应符合表12的规定，还应满足设计的要求。

1. 不锈钢芯板构件尺寸允许偏差

单位为毫米（mm）

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 构件 | 长度或宽度（边长*L*）偏差允许值 | | | | | 厚度偏差允许值 | 面板平整度（mm/2 m） |
| *L*≤1000 | 1000＜*L*≤1500 | 1500＜*L*≤2000 | 2000＜*L*≤2500 | *L*＞2500 |
| 楼板 | ±1 | ±1 | ±1.5 | ±1.5 | ±2 | ±0.7 | ≤2 |
| 屋顶板 | ±1 | ±1 | ±2 | ±2 | ±3 | ±1 | ≤2 |
| 阳台板 | ±1 | ±1.5 | ±1.5 | ±2 | ±2 | ±1 | ≤2 |
| 芯板梁 | ±1 | ±1 | ±1 | ±2 | ±2 | ±1 | ≤2 |
| 芯板墙 | ±1 | ±1 | ±1 | ±2 | ±2 | ±0.7 | ≤2 |
| 1. 未做规定的其他外形尺寸或者特定形状的构件尺寸，偏差范围由供需双方的协议商定。 | | | | | | | |

* + 1. 隔声性能

不锈钢芯板构件应按设计要求采取隔声措施，其隔声性能应符合GB 50118的规定。

* + 1. 节能性能

不锈钢芯板楼板和屋顶板应按设计要求采取节能措施，其传热系数*K*值应符合GB 50189的规定。

* + 1. 填充物密度

不锈钢芯板构件应按设计要求填充隔音、隔热材料，其填充密度值及偏差值应满足设计图纸的要求。

* + 1. 耐火性能

不锈钢芯板构件的防火保护措施应符合GB 50016中构件耐火极限的规定。

1. 检验方法
   1. 外观质量

不锈钢芯板及构件在非阳光直射的自然明亮光线条件下进行外观目测，对目测发现的缺陷结合用钢卷尺、角尺、靠尺、塞尺、游标卡尺、焊缝尺检查。

* 1. 钎焊质量
     1. 芯管钎焊率

采用内窥镜检查芯板内芯管钎焊接口，统计出被试芯板的芯管总数*A*1和钎焊不合格的芯管数量*A*2，按公式（1）计算芯管钎焊率*ξ*1：

 (1)

式中：

*ξ*1——芯管钎焊率

*A*1——被试芯板的芯管总数；

*A*2——钎焊不合格的芯管数量。

* + 1. 边框钎焊率

采用目测结合卷尺测量的方法对边框焊缝质量进行检查，统计出被试芯板边框总长度*L*1和钎焊不合格的边框长度总和*L*2，按式（2）计算边框钎焊率*ξ*2：

 (2)

式中：

*ξ*2——边框钎焊率；

*L*1——被试芯板边框总长度；

*L*2——钎焊不合格的边框长度总和。

* + 1. 钎焊后单管拉断力

应按GB/T 228.1规定的试验方法进行单管拉伸试验。

* 1. 耐腐蚀能力

应采用中性盐雾试验机，按GB/T 10125规定的中性盐雾（NSS试验）试验方法进行试验。

* 1. 尺寸偏差

用钢卷尺、钢角尺、靠尺和游标卡尺检测不锈钢芯板及构件的外形尺寸。

用钢卷尺、平板和塞尺检测不锈钢芯板及构件的平整度。

* 1. 芯板允许承载力

应按附录A规定的方法进行试验。

* 1. 构件隔声性能

应按GB/T 19889.3和GB/T 19889.6规定的方法，分别对空气隔声性能和撞击声隔声性能进行检测。

* 1. 构件节能性能

应按GB/T 13475规定的方法进行传热系数检测。

* 1. 构件填充物密度

根据不锈钢芯板构件的设计图纸，确定构件填充物的规定密度值*P*0和允许密度偏差Δ*P*0。

用电子秤分别称量出构件填充前的质量*M*1，填充后的质量*M*2，测量出构件外形尺寸，计算出构件体积，再根据公式（3）计算出构件填充物的实际密度值*P*1。

 (3)

式中：

*P*1——实际密度值，单位为kg/m3；

*M*1――构件装填充物前的质量，单位为kg；

*M*2——构件装填充物后的质量，单位为kg；

*V*――构件体积，单位为m3。

不锈钢芯板构件填充物实际密度偏差值按式（4）计算。

 (4)

式中：

*P*0——规定密度值，单位为kg/m3；

*P*1——实际密度值，单位为kg/m3；

Δ*P*1——实际密度偏差值，单位为kg/m3。

如Δ*P*1≤Δ*P*0，则判定不锈钢芯板构件填充物密度值合格，否则为不合格。

* 1. 构件耐火性能

应按GB/T 9978.1、 GB/T 9978.4、GB/T 9978.5、GB/T 9978.6、GB/T 9978.8规定的方法进行耐火试验。

1. 检验规则
   1. 检验分类

建筑用不锈钢芯板及构件的检验分为出厂检验和型式检验。

* 1. 出厂检验

建筑用不锈钢芯板及构件需经制造厂质量检验部门检验合格后，才准许出厂。

出厂检验的项目、技术要求和检验方法应符合表13的规定。

1. 检验项目

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检验项目 | 检验类别 | | 技术要求 | 检验方法 | 备注 |
| 出厂检验 | 型式检验 |
| 1 | 外观质量 | ○ | ○ | 6.1.2 | 7.1 |  |
| 2 | 钎焊质量 | ○ | ○ | 6.1.3 | 7.2 |  |
| 3 | 耐腐蚀能力 | － | ○ | 6.1.4 | 7.3 |  |
| 4 | 芯板尺寸偏差 | ○ | ○ | 6.2.1 | 7.4 |  |
| 5 | 芯板允许承载力 | － | ○ | 6.2.2 | 7.5 |  |
| 6 | 构件尺寸偏差 | ○ | ○ | 6.3.1 | 7.4 |  |
| 7 | 构件隔声性能 | － | ○ | 6.3.2 | 7.6 | 只对楼板进行检验 |
| 8 | 构件节能性能 | － | ○ | 6.3.3 | 7.7 | 只对楼板和屋顶板进行检验 |
| 9 | 构件填充物密度 | － | ○ | 6.3.4 | 7.8 |  |
| 10 | 构件耐火性能 | － | ○ | 6.3.5 | 7.9 |  |
| 1. “○”为必检项目，“－”为不检项目。 | | | | | | |

* 1. 型式检验

不锈钢芯板及构件有下列情况之一时，应进行型式检验：

1. 新产品定型鉴定时；
2. 定型产品的结构、材料或工艺有重大变动，可能影响产品性能时；
3. 产品转厂生产时；
4. 停产1年以上再投入生产时；
5. 主管检验部门有要求时。

不锈钢芯板及构件型式检验的项目、技术要求和检验方法应符合表13的规定。

* 1. 组批和抽样
     1. 组批

8.4.1.1 不锈钢芯板的组批以同原材料、同类别、同工艺生产的7200 m2为一检验批，不足7200 m2的按一批计算。

8.4.1.2 不锈钢芯板构件的组批以同原材料、同类别构件、同工艺生产的500件为一检验批，不足500件按一批计算。

* + 1. 抽样

8.4.2.1 出厂检验试件应从同一检验批产品中随机抽样，抽样比例不少于5%，且不少于10件。

8.4.2.2 型式检验的试件应从同一检验批中随机抽取4件。

* 1. 判定规则

抽检样本全部合格者，判该批产品为合格。

如第一次抽样检验时，有一项为不合格，可对同批产品加倍抽样，对不合格项目进行复验，若复验符合标准要求，则判该批产品为合格；如复检仍有不合格项目，则对该批产品逐件检验，检验合格者为可判定为合格；检验不合格的，判定为不合格。

1. 包装、标志、出厂文件、运输和贮存
   1. 包装

不锈钢芯板及构件应对齐堆叠，层间用纸隔离，用不锈钢或PET塑钢打包带打包成组。

不锈钢芯板及构件宜根据构件长宽高尺寸和运输条件成组捆扎，并用雨布或热缩膜包装。

一个包装件内宜为同型号的不锈钢芯板或构件，如混装时，应分隔标记。

采用集装箱运输时，不锈钢芯板应用底托架堆叠14块或16块（40英尺普柜装14块，40英尺加高柜装16块），并用至少4道不锈钢或PET塑钢打包带打包成组后进箱，每边用填充物固定。

* 1. 标志
     1. 成组包装标志

成组包装的不锈钢芯板及构件宜在外包装上标明下列内容：

1. 生产厂家名称、商标或标志；
2. 生产厂家地址；
3. 产品标记；
4. 生产日期；
5. 生产批次或编号；
6. 产品重量。
   * 1. 永久性标志和一般标志

9.2.2.1 每件不锈钢芯板及构件上应有下列永久性标志：

1. 产品名称；
2. 型号标记；
3. 生产厂家；
4. 生产日期；
5. 生产批次或生产编号；
6. 钎焊炉号。

9.2.2.2 每件不锈钢芯板及构件上一般性标志可包括：设计图号、安装位置、警告标志。

9.2.2.3 永久性标志可采用金属铭牌刻蚀、激光刻印、喷码标志，也可采用二维码标志。

* 1. 出厂文件

产品应附出厂文件，出厂文件包括产品合格证、产品说明书。

产品合格证的内容应包含：

1. 产品名称；
2. 型号标记；
3. 生产批次或生产编号；
4. 制造厂商标和名称、地址、联系方式；
5. 执行文件编号；
6. 检验结论；
7. 检验员签字或印章日期。

产品说明书的内容应包含：

1. 产品名称；
2. 型号标记；
3. 主要技术参数；
4. 产品的安装示意图；
5. 安装说明和要求、使用要求；
6. 维修及注意事项；
7. 制造厂商标和名称、地址、联系方式。
   1. 运输

产品运输宜采用集装箱运输，如采用其他运输方式应有防损伤、防水、防潮、防尘等防护措施。产品运输车辆内应平整无杂物。

产品装卸货时应采用满足荷载要求的吊带或护套钢丝绳。

* 1. 贮存

产品应贮存在清洁、干燥、通风的室内，贮存场地应坚实平整、不应出现倾斜或下沉现象，有防水、放潮、防尘措施，且应避免与化学腐蚀剂或有污染的物品混放混装。露天贮存时，应采取防雨、防潮、防损伤的保护措施。

产品贮存过程应放置平整，防止损伤。堆放高度不应大于5.4 m，且堆放不锈钢芯板构件数量不超过36块，堆放底部应衬有枕木或底托。

1. （规范性）  
   不锈钢芯板构件允许承载力检验方法
   1. 概述

本方法适用于不锈钢芯板楼板、不锈钢芯板屋顶板和不锈钢芯板阳台板在型式检验和出厂检验时允许承载力检验项目。类似的不锈钢芯板构件的检验可参照执行。

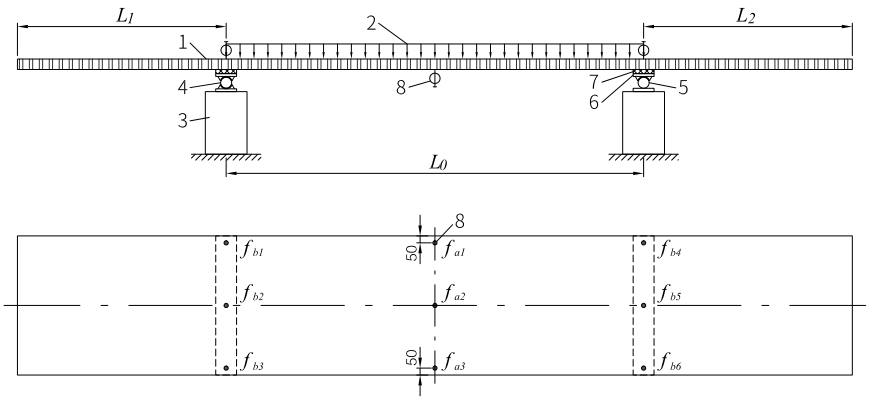
允许承载力的检测装置在A.2中阐述。

被测试件在试验室内静置12 h后进行检验。

当被测试件为楼板、屋顶板、阳台板时，其约束条件简化为两对边简支约束，取较大值。在被测试件的跨距*L*0内的面板上逐步施加均布荷载，直到被测试件的挠度达到*L*0/200，记录下来最大加载值，检查被测试件是否出现塑性变形。如没有出现塑性变形，则用最大加载值除以加载面积得出单位面积的承载力数值，对比表11的允许承载力要求，进行判定是否合格。

* 1. 检验装置

两对边简支约束下允许承载力检验装置见图A.1。



标引序号说明：

1——被测不锈钢芯板构件；

2——施加的均布荷载；

3——基础/反力梁/支撑梁；

4——固定铰支座；

5——滚动铰支座；

6——支座板；

7——橡胶板；

8——位移计（*f*a1～*f*a3，*f*b1～*f*b6）；

*L*1/*L*2——被测构件在支座外延伸的芯板长度，一般要求*L*1≈*L*2。

* 1. 不锈钢芯板构件允许承载力检验装置
  2. 检验步骤
     1. 允许承载力的检验

准备工作：计算承载力检验的最大加载值，然后准备好加载物。最大加载值按表11的允许承载力数值再乘以加载的面积就可得出需加载的荷载值，再乘以1.2倍作为最大加载值。一般采用沙袋称重后作为加载的荷载。

加载过程：在被测试件两支座之间的构件上表面加载荷载，在达到最大加载值80%前，每级加载值不宜超过最大加载值的20%；在加载值达到最大加载值80%后，每级加载值不宜超过最大加载值的5%；每级加载后应持荷5 min，在被测试件的测试点挠度达到规定要求（*L*0/200）时，加载值作用下的持荷时间不应少于10 min，并且每隔3 min测取一次荷载值，并记录。直到挠度值在10 min内不再明显增加为止。

卸载过程：卸载应分级进行，每级卸载值取每级加载值的2倍，逐级卸载。每级卸载后的持荷时间为5 min，直至卸载完成。

读数及检查：每级持荷时间完成后，读取并记录各测点百分表读数，并检查构件是否存在开裂、屈服、屈曲的迹象。

* 1. 检验结果判定
     1. 被测试件挠度计算

整理各测点的数据，按照下列公式计算被测试件挠度。

 (5)

 (6)

 (7)

式中：

*f*——被测试件挠度，单位为毫米（mm）；

*f*a——挠度检验时，试件跨中的平均位移量，单位为毫米（mm）；

*f*a1——测量被测试件跨中位移量的1号位移计，位置见图A.1；

*f*a2——测量被测试件跨中位移量的2号位移计，位置见图A.1；

*f*a3——测量被测试件跨中位移量的3号位移计，位置见图A.1；

*f*b——挠度检验时，支座的平均下沉量，单位为毫米（mm）；

*f*b1——测量支座下沉位移量的1号位移计，位置见图A.1；

*f*b2——测量支座下沉位移量的2号位移计，位置见图A.1；

*f*b3——测量支座下沉位移量的3号位移计，位置见图A.1；

*f*b4——测量支座下沉位移量的4号位移计，位置见图A.1；

*f*b5——测量支座下沉位移量的5号位移计，位置见图A.1；

*f*b6——测量支座下沉位移量的6号位移计，位置见图A.1。

* + 1. 允许承载力检验结果判定

按照本方法规定的条件和要求进行检验，在挠度值满足要求时，其承载力数值大于或等于本文件表11中允许承载力数据的，则允许承载力判定为合格。

1. （资料性）  
   不锈钢材料牌号对照表

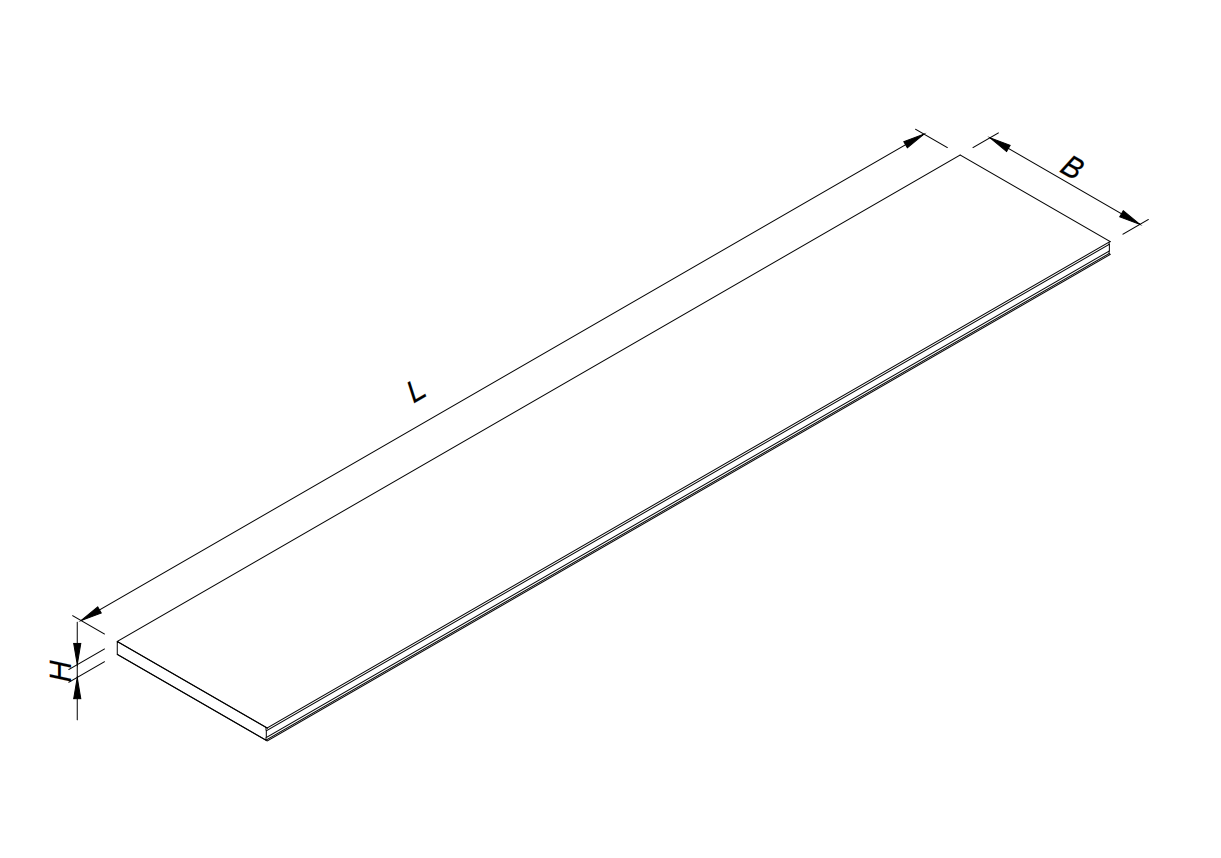
不锈钢国标材料牌号、统一数字代号、市场流通牌号、国外标准材料牌号对照表见表B.1。

* 1. 不锈钢材料牌号对照表

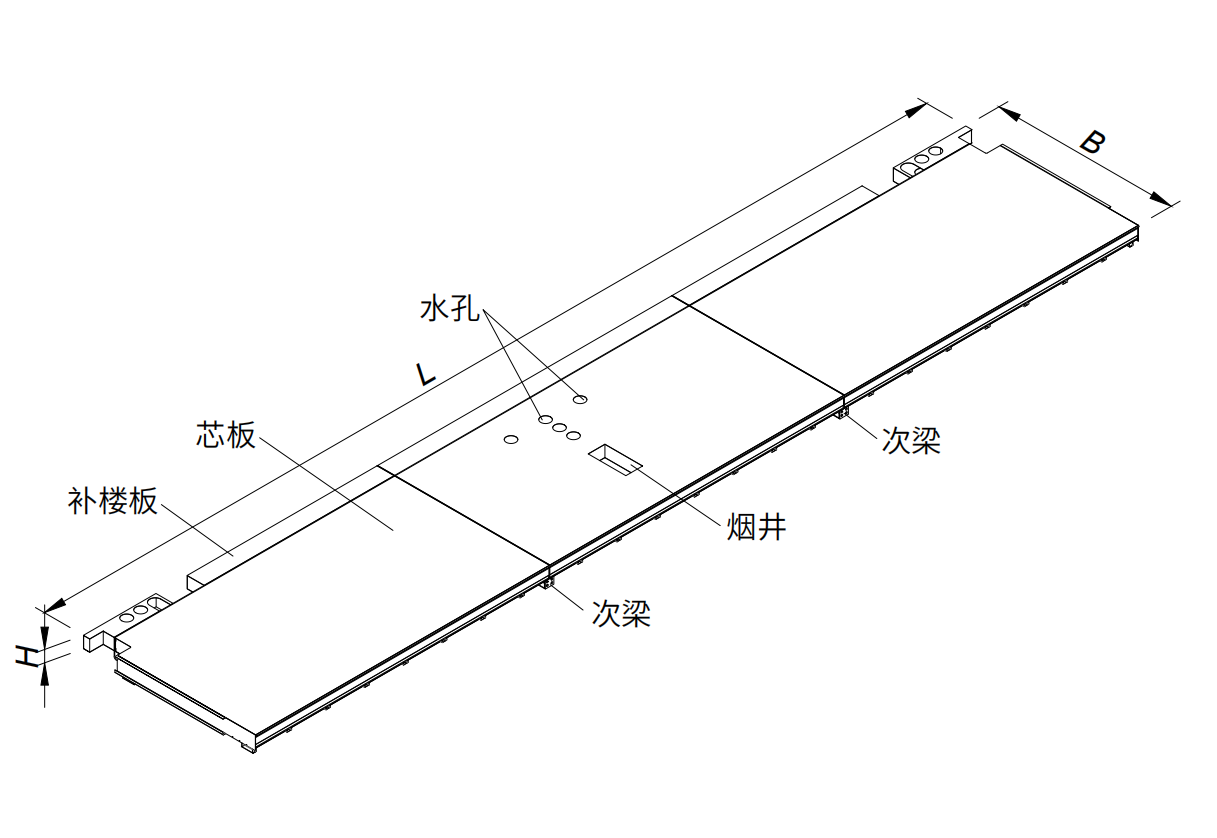
|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 材料牌号 | 统一数字代号 | 市场流通牌号 | 美国  ASTMA959 | 日本标准  JIS G4303  JIS G4311  JIS G4305等 | 国际标准  ISO 15510  ISO 4955 | 欧洲标准  EN 10088-1  EN 10095 |
| 06Cr19Ni10 | S30408 | 304 | S30400，304 | SUS304 | X5CrNi18-10 | X5CrNi18-10，1.4301 |
| 022Cr19Ni10 | S30403 | 304L | S30403，304L | SUS304L | X2CrNi18-9 | X2CrNi18-9，1.4307 |
| 022Cr17Ni12Mo2 | S31603 | 316L | S31603，316L | SUS316L | X2CrNiMo17-12-2 | X2CrNiMo17-12-2，1.4404 |
| 1. 表中“/”代表没有对应的。 | | | | | | |

1. （资料性）  
   不锈钢芯板构件典型应用示意图
   1. 楼板

楼板包括单楼板、组合楼板，其示意图分别见图C.1、图C.2。

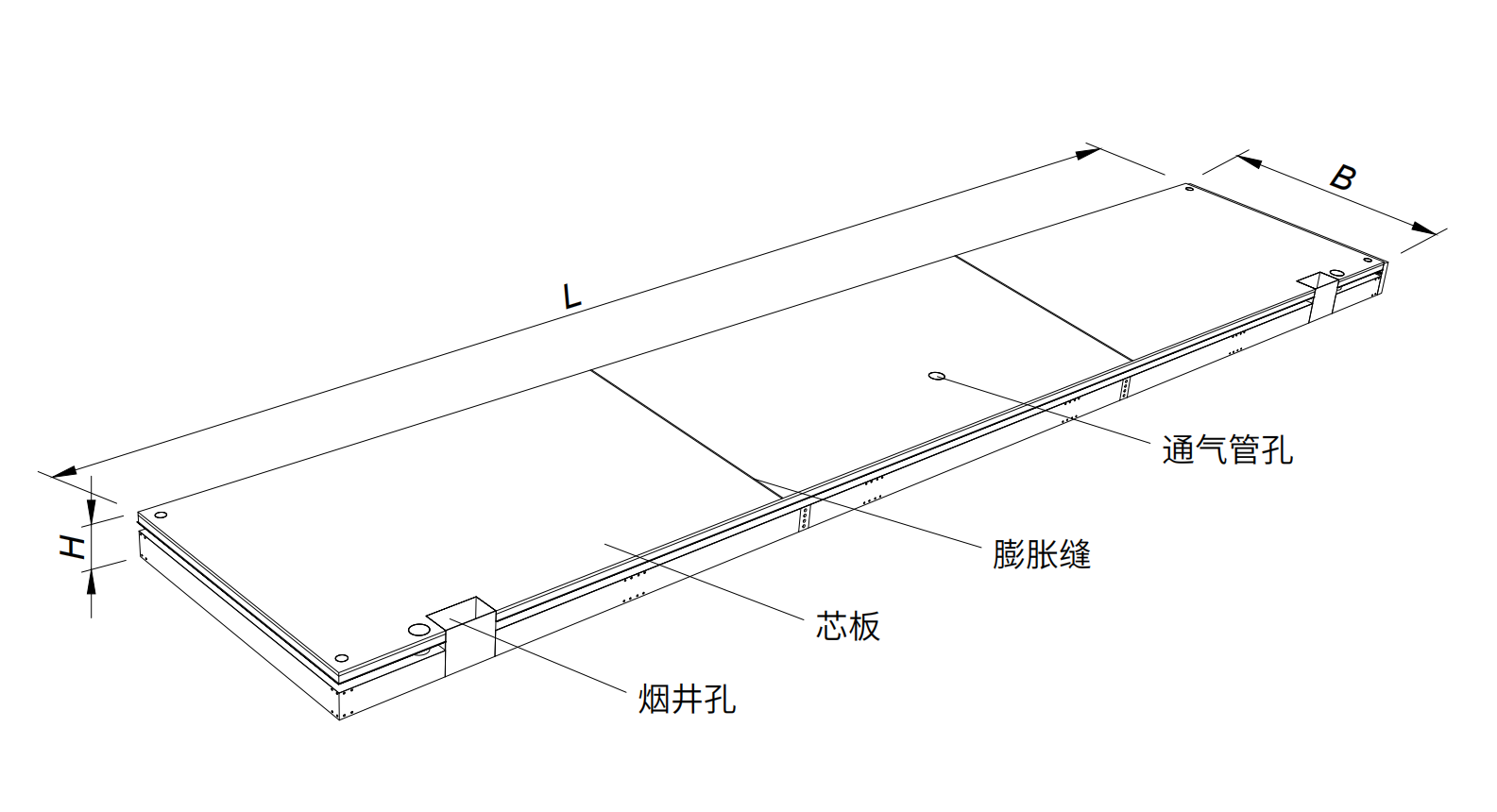


* 1. 单楼板示意图



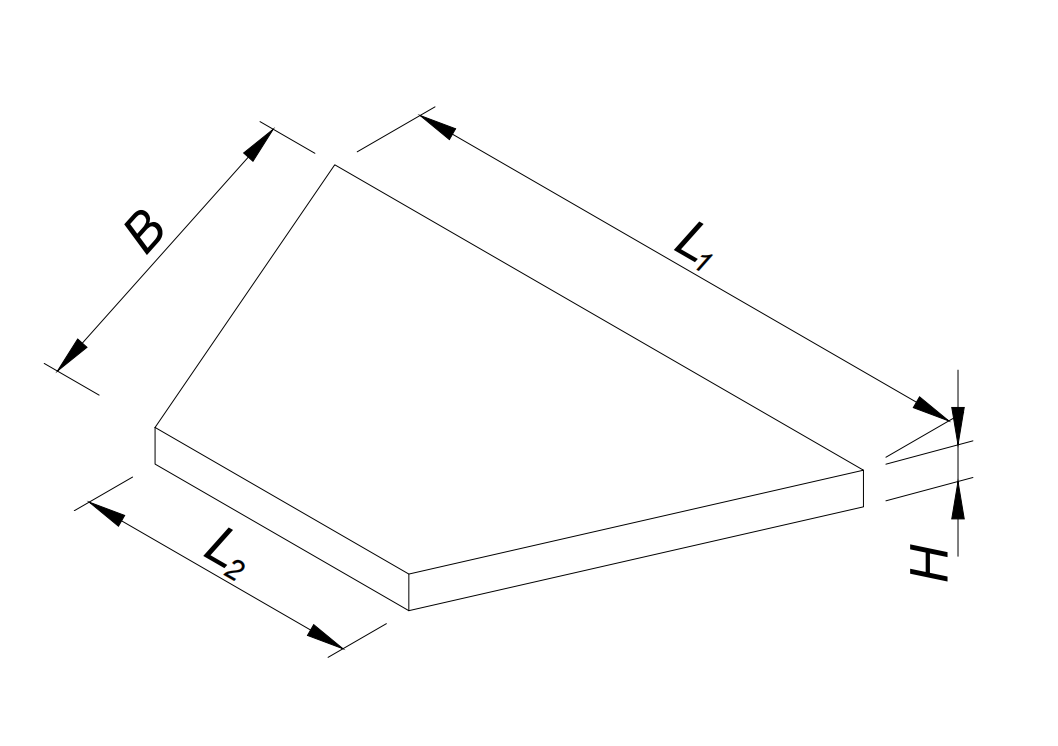
* 1. 组合楼板
  2. 屋顶板

屋顶板示意图见图C.3。



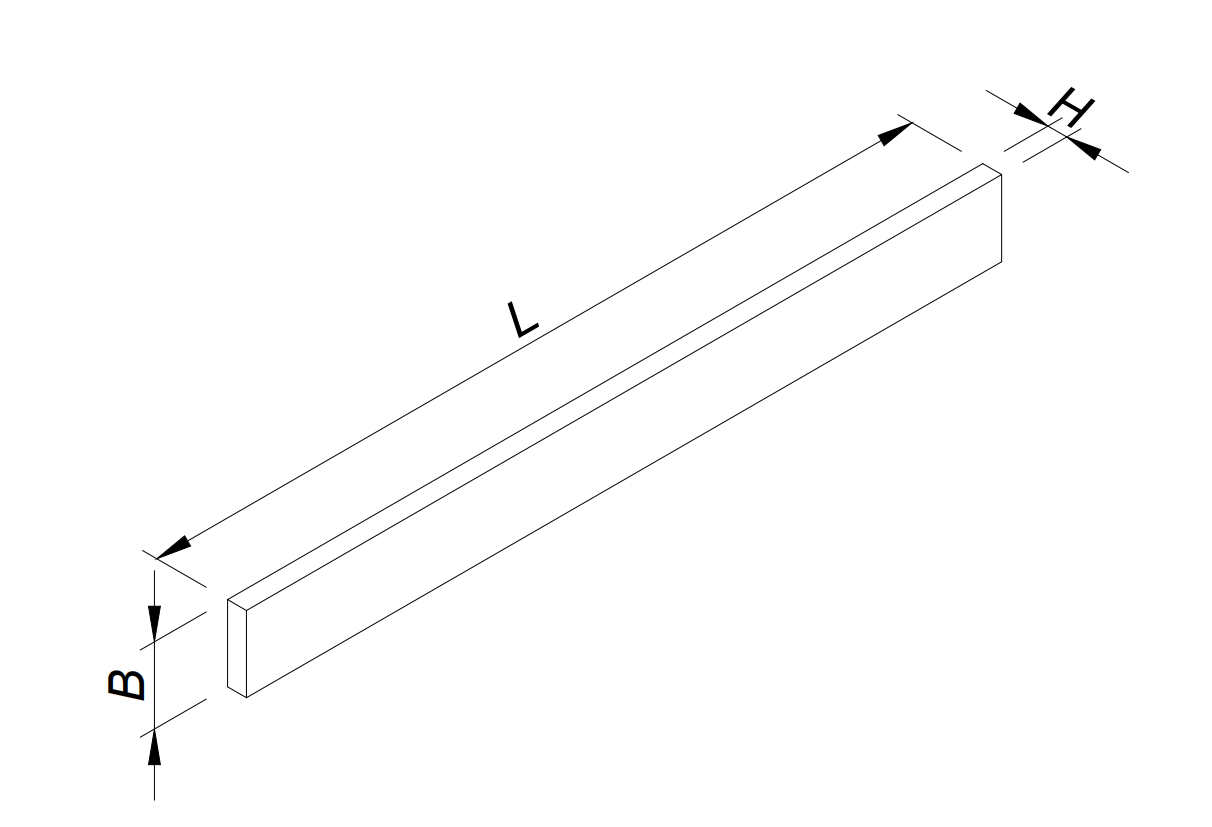
* 1. 屋顶板示意图
  2. 阳台板

阳台板示意图见图C.4。



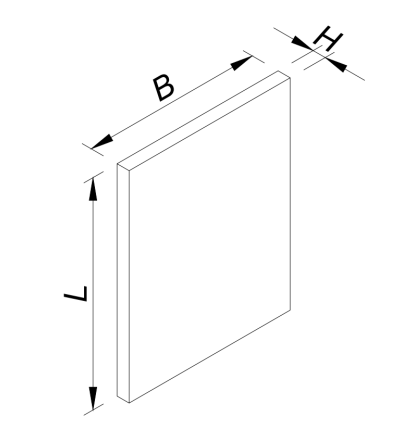
* 1. 阳台板示意图
  2. 芯板梁

芯板梁示意图见图C.5。



* 1. 芯板梁示意图
  2. 承重墙和非承重墙

承重墙和非承重墙示意图见图C.6。



* 1. 承重墙和非承重墙示意图

1. （资料性）  
   不锈钢芯板构件承载力计算
   1. 不锈钢芯板墙

不锈钢芯板一字形墙的轴心受压稳定承载力应按下列规定计算：

1. 不锈钢芯板一字形墙的轴心受压稳定承载力应按式（8）计算：

 (8)

式中：

*N*——轴心压力设计值；

*N*u——不锈钢芯板一字形墙轴心受压稳定承载力；

*φ*N——不锈钢芯板一字形墙轴心受压稳定系数；

*N*P——不锈钢芯板一字形墙全截面屈服轴心压力标准值；

*γ*R——抗力分项系数，取*γ*R=1.11。

1. 不锈钢芯板一字形墙轴心受压稳定系数按式（9）计算：

 (9)

式中：

*λ*nN——不锈钢芯板一字形墙轴心受压作用下正则化高宽比；

*N*P——不锈钢芯板一字形墙全截面屈服轴心压力标准值；

*N*cr——不锈钢芯板一字形墙的轴心受压弹性屈曲临界轴力。

1. 不锈钢芯板一字形墙全截面屈服轴心压力标准值按式（10）计算：

(10)



式中：

*t*f——不锈钢芯板一字形墙的面板厚度；

*b*——不锈钢芯板一字形墙的宽度；

*f*y——不锈钢材料的名义屈服点。

1. 不锈钢芯板一字形墙的轴心受压弹性屈曲轴力按式（11）计算：

 (11)

式中：

*k*IN——不锈钢芯板一字形墙轴心受压弹性屈曲系数；

*D*z、*D*y——计算板单元在强轴与弱轴方向的平均弯曲刚度常数，按式（30）和式（31）计算。

1. 不锈钢芯板一字形墙轴心受压弹性屈曲系数按式（12）计算:

 (12)

式中：

*β*——不锈钢芯板一字形墙的高宽比；

*θ*——不锈钢芯板一字形墙的刚度常数比；

*a*——不锈钢芯板一字形墙的高度；

*H*——不锈钢芯板一字形墙扭转刚度常数。

不锈钢芯板一字形墙纯弯稳定承载力应按下列规定计算：

1. 不锈钢芯板一字形墙的纯弯稳定承载力应按式（13）计算：

 (13)

式中：

*M*——弯矩设计值；

*M*u——不锈钢芯板一字形墙纯弯稳定承载力；

*φ*M——不锈钢芯板一字形墙的纯弯稳定系数；

*M*p——不锈钢芯板一字形墙纯弯全截面屈服弯矩标准值；

*γ*R——抗力分项系数，取*γ*R=1.11。

1. 不锈钢芯板一字形墙纯弯稳定系数按式（14）计算：

 (14)

式中：

*λ*nM——不锈钢芯板一字形墙在纯弯作用下的正则化高宽比；

*M*cr——不锈钢芯板一字形墙的纯弯弹性屈曲临界弯矩。

1. 不锈钢芯板一字形墙纯弯全截面屈服弯矩标准值按式（15）计算：

(15)



式中：

*t*f——不锈钢芯板一字形墙的面板厚度；

*b*——不锈钢芯板一字形墙的宽度；

*f*y——不锈钢材料的名义屈服点。

1. 不锈钢芯板一字形墙的纯弯弹性屈曲临界弯矩按式（16）计算：

 (16)

式中：

*K*IM——不锈钢芯板一字形墙纯弯弹性屈曲系数；

*D*z、*D*y——计算板单元在强轴与弱轴方向的平均弯曲刚度常数，按式（33）和式（34）计算。

1. 不锈钢芯板一字形墙纯弯弹性屈曲系数按式（17）计算:

 (17)

式中：

*β*——不锈钢芯板一字形墙的高宽比；

*θ*——不锈钢芯板一字形墙的刚度常数比；

*a*——不锈钢芯板一字形墙的高度；

*H*——不锈钢芯板一字形墙扭转刚度常数。

不锈钢芯板一字形墙单向压弯稳定承载力应按式（18）计算：

 (18)

式中：

*N*——轴心压力设计值；

*M*——弯矩设计值；

*N*u——不锈钢芯板一字形墙轴心受压稳定承载力；

*M*u——不锈钢芯板一字形墙纯弯稳定承载力。

不锈钢芯板一字形墙受剪承载力应按下列规定计算：

a） 不锈钢芯板一字形墙受剪承载力应按式（19）计算：

 (19)

式中：

*V*——剪力设计值；

*V*u——不锈钢芯板一字形墙考虑局部屈曲的受剪承载力；

*φ*s——不锈钢芯板一字形墙考虑局部屈曲受剪稳定系数；

*V*p——不锈钢芯板一字形墙全截面（仅考虑面板）受剪屈服剪力标准值；

*γ*R——抗力分项系数，取*γ*R=1.11。

b） 不锈钢芯板一字形墙考虑局部屈曲受剪稳定系数按式（20）计算：

 (20)

式中：

*λ*nS——不锈钢芯板一字形墙受剪正则化高宽比；

*V*cr——不锈钢芯板一字形墙受剪弹性局部屈曲临界剪力。

c） 不锈钢芯板一字形墙全截面受剪屈服剪力标准值按式（21）计算：

 (21)

式中：

*f*vy——不锈钢材的受剪屈服强度，取。

d） 不锈钢芯板一字形墙受剪弹性局部屈曲临界剪力按式（22）计算：

 (22)

式中：

*k*IS——不锈钢芯板一字形墙受剪弹性局部屈曲系数；

*D*z、*D*y——计算板单元在强轴与弱轴方向的平均弯曲刚度常数，按式（33）和式（34）计算。

e) 不锈钢芯板一字形墙受剪弹性局部屈曲系数按式（23）计算:

 (23)

式中：

*β*——不锈钢芯板一字形墙的高宽比；

*θ*——不锈钢芯板一字形墙的刚度常数比；

*a*——不锈钢芯板一字形墙的高度；

*H*——不锈钢芯板一字形墙扭转刚度常数。

* 1. 不锈钢芯板梁计算

不锈钢芯板梁的抗弯承载力应按式（24）计算：

 (24)

式中：

*M*——弯矩设计值；

*M*R——不锈钢芯板梁抗弯承载力；

*φ*R——不锈钢芯板梁的稳定系数；

*M*y——不锈钢芯板梁边缘屈服弯矩；

*γ*R——抗力分项系数，取*γ*R=1.11。

a） 不锈钢芯板梁的稳定系数按式（25）计算：

 (25)

式中：

*λ*nR——不锈钢芯板梁截面受弯正则化高宽比。

b） 不锈钢芯板梁截面受弯正则化高宽比按式（26）计算：

 (26)

式中：

*M*Rcr——不锈钢芯板梁受弯弹性局部屈曲临界弯矩。

c） 不锈钢芯板梁边缘屈服弯矩按式（27）计算：

 (27)

式中：

*W*x——不锈钢芯板梁截面模量，按本文件附录E计算；

*f*y——不锈钢材料的名义屈服点。

d) 不锈钢芯板梁受弯弹性局部屈曲临界弯矩按式（28）计算：

 (28)

式中：

*k*f——不锈钢芯板梁截面宽高比、翼缘与腹板的厚度比对梁板组的约束系数；

*k*——屈曲系数；

*W*x——不锈钢芯板梁截面模量；

*E*——面板材料的弹性模量；

*v*——泊松比；

*h*——梁截面受压翼缘板宽度；

*t*——梁截面受压翼缘板厚度。

e） 不锈钢芯板梁屈曲系数按式（29）计算:

 (29)

式中：

*l*nz——梁长方向两列芯管间距；

*α*——梁长方向两列芯管间距*l*nz与梁截面高度*b*之比。

f) 不锈钢芯板梁截面宽高比、翼缘与腹板的厚度比对梁板组的约束系数按式（30）计算:

 (30)

式中：

*k*f——不锈钢芯板梁截面宽高比、翼缘与腹板的厚度比对梁板组的约束系数；

*α*1——不锈钢芯板梁截面宽高比；

*β*1——不锈钢芯板梁截面翼缘与腹板的厚度比；

*h*——梁截面宽度；

*b*——梁截面高度；

*t*——梁截面受压翼缘板厚度；

*t*f——梁截面腹板厚度。

* 1. 不锈钢芯板楼板计算

不锈钢芯板楼板的挠度应按式（31）验算：

(31)



式中：

*w*——不锈钢芯板楼板最大挠度，按本文件附录G计算；

[*w*]——不锈钢芯板楼板容许挠度，按GB 50017的要求确定。

不锈钢芯板楼板强度应按式（32）折算应力公式验算：

(32)



式中：

*f*——芯板的强度设计值（N/mm2）；

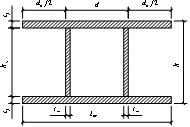
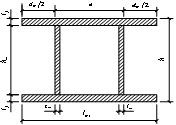
*σ*X——不锈钢芯板面板上同一点同时产生的正应力，按本文件附录H计算；

*τ*xy——不锈钢芯板面板上同一点同时产生的剪应力，计算方法详见附录H。

1. （资料性）  
   不锈钢芯板刚度常数计算

E.1 不锈钢芯板设计参数可按图E.1确定。



（b）沿长度（z轴）方向截面单元 （c）沿宽度（y轴）方向截面单元

* 1. 不锈钢芯板设计参数

E.2 不锈钢芯板的刚度常数应按下列公式计算：

 (33)

(34)



 (35)

 (36)

 (37)

式中：

*D*z、*D*y——计算板单元沿长度（z轴）与宽度（y轴）方向的平均弯曲刚度常数（N•mm）；

*H*——扭转刚度常数，其中*H*z、*H*y为计算板单元沿长度（z轴）与宽度（y轴）方向的扭转刚度常数（N•mm）；

*E*——不锈钢材料的弹性模量（N/mm2）；

*I*z——沿芯板长度（z轴）方向截面单元惯性矩（mm4）；

*I*y——沿芯板宽度（y轴）方向截面单元惯性矩（mm4）；

*G*——不锈钢剪变模量（N/mm2）；

*t*w——芯管壁厚（mm）；

*h*w——芯管长度（或高度）（mm）；

*d*——芯管外径（mm）；

*d*m——沿芯板宽度（z轴）方向芯管净矩（mm）；

*d*n——沿芯板宽度（y轴）方向芯管净矩（mm）；

*t*f——芯板面板厚度（mm）；

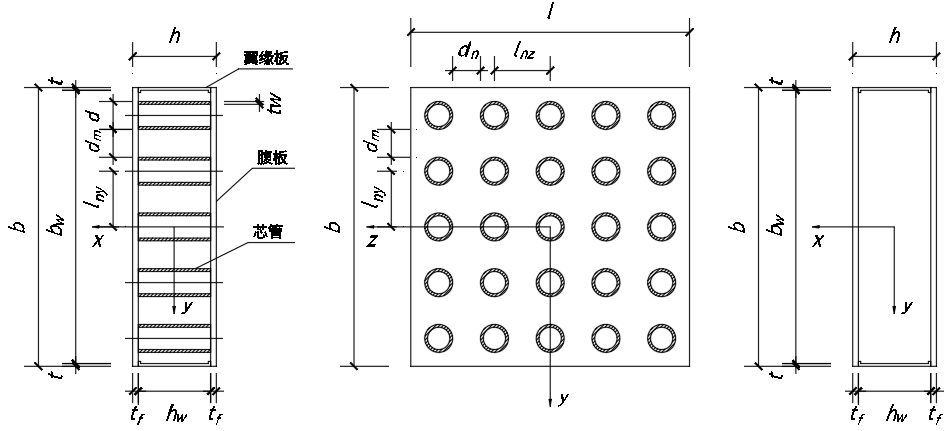
*h*=*h*w+2*t*f——芯板截面高度（mm）；

*l*ny=*d*+*d*n——沿芯板宽度（y轴）方向芯管中到中距离（mm）；

*l*mz=*d*+*d*m——沿芯板长度（z轴）方向芯管中到中距离（mm）。

1. （资料性）  
   不锈钢芯板梁几何参数计算

F.1 不锈钢芯板梁沿梁长方向有两种不同的截面形式，在计算相关惯性矩时，需要考虑不同截面惯性矩的不同。芯板梁规格尺寸示意图见图F.1。



（a）有芯管截面 （b）无芯管截面

标引符号说明：

*l*nz——芯管沿芯板长度（z轴）方向中到中的距离，*d*n为净距离；

*l*my——芯管沿芯板宽度（y轴）方向中到中的距离，*d*m为净距离；

*t*f——腹板厚度；

*t*——翼缘厚；

*l*——梁长；

*h*——梁宽；

*b*——梁高；

*d*——芯管外径；

*t*w——芯管壁厚。

* 1. 不锈钢芯板梁规格尺寸示意图

F.2 由于芯板梁结构中芯管的厚度一般远小于翼缘板及腹板所采用的面板厚度，所以芯管对截面惯性矩的影响较小。经计算芯管对于有芯管截面的抗弯截面模量*I*x影响最大，但占比不超过20%。且注意到芯管的外径*d*与芯管净距*d*n在设计时基本上大小接近，所以本标准采用取有芯管截面惯性矩与无芯管截面惯性矩的平均值作为简化计算方法计算芯板梁的等效惯性矩。

a） 无芯管截面抗弯惯性矩*I*ox应按式（38）计算：

 (38)

b) 有芯管截面抗弯惯性矩*I*sx应按式（39）或式（40）计算：

1. 纵向芯管个数m为奇数时：

 (39)

1. 纵向芯管个数m为偶数时：

(40)

式中：

*Io*x——无芯管截面抗弯惯性矩；

*I*sx——有芯管截面抗弯惯性矩；

*t*w——芯管壁厚（mm）；

*t*y——翼缘板厚度（mm）；

*h*w——芯管长度（或高度）（mm）；

*d*——芯管外径（mm）；

*d*m——沿芯板高度方向芯管净矩（mm）；

*m*i——纵向芯管个数是i个；

*t*y——腹板厚度（mm）；

*b*——梁截面高度（mm）

计算出截面抗弯惯性矩Ix后，截面模量*W*x应按式（41）计算：

(41)



式中：

*I*x——截面抗弯惯性矩（mm4）；

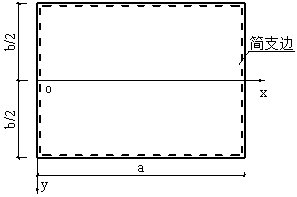
*b*——梁截面高度（mm）。

进而可以用式（28）计算出芯板梁的临界弯矩*M*Rcr。

1. （资料性）  
   不锈钢芯板楼板挠度计算

G.1 不锈钢芯板楼板的挠度应按下列公式计算：

a） 不锈钢芯板楼板四边简支双向板挠度应按下式计算：



图G.1 不锈钢芯板楼板四边简支双向板示意图

 (42)

式中：

*w*——芯板x、y处的挠度（mm）；

*q*0——均布荷载（N/mm2）；

*D*——抗弯刚度（N·mm），*D=E*(*h*w*+t*f)*2t*f*/*2(1*-v*2)；

*α*——芯板板长（mm）；

*b*——芯板板宽（mm）；

*x*——芯板x坐标（mm）；

*y*——芯板y坐标（mm）；

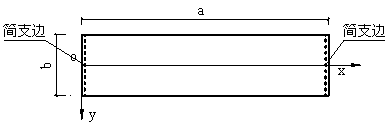
*α*m——系数，*α*m=mπb/2a；

*h*w——芯管高度（mm）；

*t*f——面板厚度（mm）；

*C*x，*C*y——x、y方向剪切刚度，按G.1的第c项计算，单位为N/mm。

b） 不锈钢芯板楼板对边简支单向板挠度应按下列公式计算：



### 图G.2 不锈钢芯板楼板对边简支单向板示意图

受均布荷载：

 (43)

受跨中集中荷载：

 (44)

式中：

*p*——跨中集中荷载（N）。

c） 不锈钢芯板剪切刚度应按下式计算：

1. X方向：

 (45)

2) Y方向：

 (46)

式中：

*l*mx——x向芯管间距（mm）；

*l*ny——y向芯管间距（mm）；

*E*——不锈钢芯板弹性模量（N/mm）；

*η*——界面系数；

*G*x——不锈钢芯板X方向剪切模量（N/mm）；

*G*y——不锈钢芯板Y方向剪切模量（N/mm）；

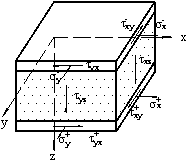
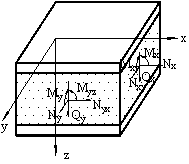
*h*w——芯板长度（或高度）（mm）；

*t*f——面板厚度（mm）；

*t*w——芯管壁厚（mm）；

*d*——芯管外径（mm）。

1. （资料性）  
   不锈钢芯板楼板应力计算
   1. 不锈钢芯板楼板可按夹层板理论计算其截面上的内力和应力，如图H.1所示：



（a）夹层板内力图 (b)夹层板应力图

* 1. 夹层板内力、应力示意图

a) 夹层板中的弯矩和扭矩应按下列公式计算：

 (47)

b) 夹层板中面板上的正应力、剪应力应按下列公式计算:

 (48)

c) 夹心层剪应力应按下列公式计算：

 (49)

H.2竖向均布荷载作用下四边简支各向同性不锈钢芯板楼板的内力、应力计算应符合下列规定：

a) 弯矩、剪力应按下列公式计算：

 (50)



b) 正应力、剪应力应按下列公式计算：

 (51)



H.3 竖向均布荷载作用下四边简支各向异性不锈钢芯板楼板的内力、应力计算应符合下列规定：

a) 弯矩、剪力应按下列公式计算：





 (52)

b) 正应力、剪应力应按下列公式计算：



 (53)

H.4 对边简支不锈钢芯板楼板受竖向均布荷载作用时的内力、应力计算应符合下列规定：

a) 弯矩、剪力应按下列公式计算：

 (54)

b) 正应力、剪应力应按下列公式计算：

 (55)

H.5对边简支不锈钢芯板楼板受跨中集中荷载作用时的内力、应力计算应符合下列规定：

a) 弯矩、剪力应按下列公式计算：

 (56)

b) 正应力、剪应力应按下列公式计算：

 (57)

参 考 文 献

[1] T/CSUS 14-2021 不锈钢芯板建筑结构技术标准

[2] ISO 15510 不锈钢.化学成分（Stainless steels-Chemical composition）

[3] ISO 4955 耐热钢（Heat-resistant steels）

[4] EN 10088-1 不锈钢.第1部分:不锈钢的列表（Stainless steels - Part 1: List of stainless steels）

[5] EN 10095 耐热钢和镍合金（Heat resisting steels and nickel alloys）

[6] ASTM A959 锻制不锈钢用说明协调标准等级构成的标准指南（Standard Guide for Specifying Harmonized Standard Grade Compositions for Wrought Stainless Steels）

[7] JIS G4303 不锈钢棒（Stainless steel bars）

[8] JIS G4305 冷轧不锈钢板，薄钢板和带钢（Cold-rolled stainless steel plate, sheet and strip）

[9] JIS G4311 耐热钢棒和线材（Heat-resistant steel bars and wire rods）

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_