

# Research and Manufacture of the New Type Fire Door

Minxi Wei<sup>1</sup>, Xin Zhou<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Liaoning Dongbao Investment Group Co., Ltd, Huludao

<sup>2</sup>Liaoning Tianyi Industrial Co., Ltd, Panjin

Email: xwmliao@163.com

Received: Apr. 29<sup>th</sup>, 2013 revised: May 7<sup>th</sup>, 2013; accepted: May 24<sup>th</sup>, 2013

Copyright © 2013 Minxi Wei, Xin Zhou. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

**Abstract:** This paper introduces a new fire door's structure, main material requirements, production process, product testing means, and the dimensional tolerances of product requirements and performance are described in detail. In this paper, the narrative is less, mainly in the form and the type of structure diagram as the elaborate.

**Keywords:** Structure Type; The Use of Materials; Detection Instrument; Size Tolerance

## 新型防火门的研发和制造

危民喜<sup>1</sup>, 周鑫<sup>2</sup>

<sup>1</sup>辽宁东宝投资集团有限公司, 葫芦岛

<sup>2</sup>辽宁天意实业股份有限公司, 盘锦

Email: xwmliao@163.com

收稿日期: 2013年4月29日; 修回日期: 2013年5月7日; 录用日期: 2013年5月24日

**摘要:** 本文介绍了一种新型防火门的结构型式, 主要材料要求, 生产制作工艺流程, 产品检测手段, 并对产品的尺寸公差要求及门的性能进行了较详细的说明。该文中文字叙述较少, 主要以表格和结构图的形式阐述。

**关键词:** 结构型式; 使用材料; 检测仪器; 尺寸公差

### 1. 引言

防火门的应用范围是相当广泛的, 应用于船舶及海洋石油平台, 高层建筑方面以及在防火要求较高的场所, 如舞厅、夜总会、戏院等人群集杂的场所, 主要起到防火、隔热、隔声、保温作用。

辽宁天意实业股份有限公司的配电房是一种要求外观质量美观, 内表质量也要求很高的产品, 并且防火级别要求达到 A15 级以上, 该房配有三套门, 门的级别必须达到 A15 级以上。其中前门不但防火级别要求高, 而且外观也有特别的要求, 整个门面必须与配电房的前壁面平整, 因此给门的制造装配带来很大

的难度。

目前市场上防火门存在的问题是采用的防火锁把手高度大多在 60 mm 以上, 锁头高出门面在 25 mm 左右, 铰链高出门面高度 25 mm 左右, 当这种门安装在配电房上时, 产生的问题是在调运过程中容易碰坏门及锁, 高出门面的部分也影响配电房的美观。为此必须研发新型的防火门来代替现有的老型式防火门。下面就简要介绍该种门的设计和制造。

### 2. 设计和研发的依据

根据辽宁天意实业股份有限公司提供的图纸资料, 我们作了深刻的研究, 利用门轴在同一个轴线上

转动的特点，下门轴直接安插在门框下坎，上门轴用弹簧锁定安插在门框上坎，可方便门叶卸下，以平面暗拉手代替高位锁把手，用锁厂特制平头锁头(高出门面 5 mm 左右)，但对防火门的性能和功能没有改变，确定了该种门的结构型式，根据门的制作要求首先做了门的试样，通过配电房生产厂家和使用客户有关人员的讨论确定该种结构切实可行，因此我们就决定按此方案制造产品。配电房的结构图见图 1。

### 3. 新型门的研发

#### 3.1. 老型式门的外形特点

以往的防火门是采用 5 英寸旗较链(3 个)，船用防

火门锁 C 系列，铰链和锁安装后都要突出门面和门框较高，这种结构已不能满足配电房的外观质量要求。老型式防火门的配件安装及性能特征见表 1，结构型式见图 2。

#### 3.2. 新型门外形的设计

##### 1) 门的外形结构和尺寸

按照客户的要求，门的结构和外形尺寸见表 2。新型门采用门轴式铰链，锁头采用平头锁，锁头与门板面处于一个平面上，暗拉手装于锁头下面 100 mm 的距离，与门面紧贴。门框与门叶整体成一个平面，门框和门叶内外壁涂防锈底漆，然后外表均为喷涂白

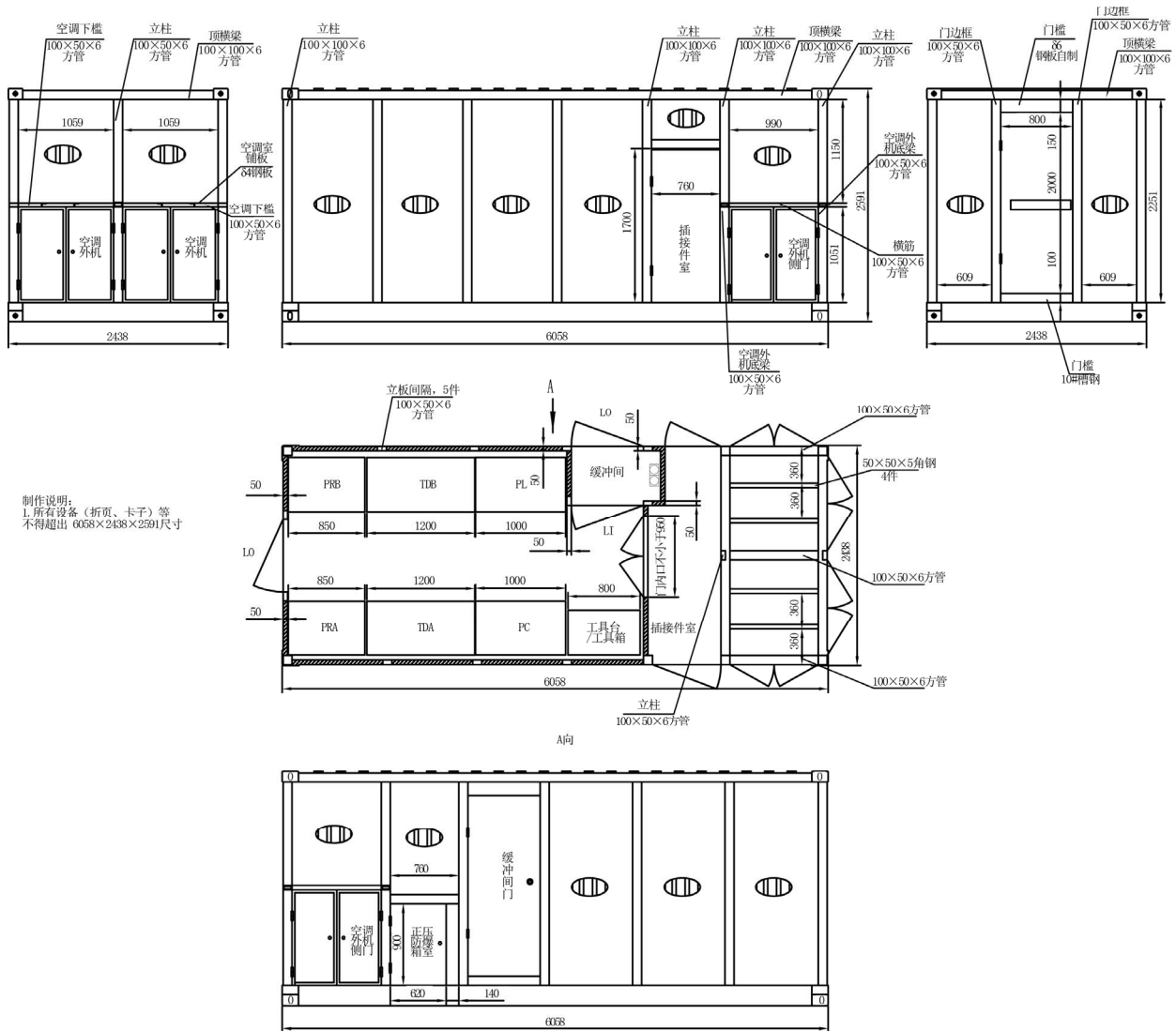


Figure 1. Outline drawing of the power distribution room  
 图 1. 配电房外形结构图

**Table 1. Fitting characteristics of the old type fire door**  
**表 1. 老型式防火门的配件特征**

名称	型号	材质	特征
铰链	5 英寸旗铰 PH7141	不锈钢	高出门面 25 mm
门锁	C-1	不锈钢	高出门面 25 mm
把手	-	不锈钢	高出门面 60 mm
门框厚度	-	-	108 mm
门叶厚度	-	-	45 mm
门框重量	-	冷轧板、不锈钢板和岩棉	32 kg
门叶重量	-	冷轧板、不锈钢板和岩棉	42 kg
材料成本	-	-	705 元

色烘烤磁漆，门的外表结构见图 3。

#### 2) 门轴结构

门轴采用圆钢机加工制造，零件部件见图 4。

### 3.3. 新型门材料的选用<sup>[1]</sup>

防火门使用材料有金属类和非金属类，作为一种研发的新型防火门，在材料方面也必须有所要求，既要考虑到材料的综合性能，又要考虑到材料的成本，走经济实用型方向考虑，选用的材料及性能见表 3。

门框和门叶内采用 150 kg/m<sup>3</sup> 的岩棉，岩棉的耐火温度在 650℃作用，因此该门具有防火、隔热，抑制火灾蔓延的作用，石墨软性膨胀密封条具有防火的性能，同时还具有隔烟和密闭的作用。

### 3.4. 制作工艺流程

防火门的制作是按批量的生产规范进行的，具有完善和严格的生产过程，工艺流程，检验手段，各工序之间是相互配合的，保证各个工序质量可靠，上道工序要对下道工序负责，保证向下输送的半成品必须是合格的产品，这样才能保证最终的产品是合格的，并能达到理想的效果。防火门的制作工艺流程见图 5。

### 3.5. 检测手段<sup>[2]</sup>

防火门的检验需要有一套完善的检测仪器和工具，且检测精度有一定的要求，检测仪器及精度要求

见表 4。

## 4. 结果与讨论

### 4.1. 门的尺寸公差和形位公差<sup>[1,2]</sup>

防火门制作完工后，必须经专检员检验，对门框和门叶配合关键部位进行检测，门的尺寸公差和形位公差见表 5。

### 4.2. 门的性能指标

防火门制作完工后，按理论推算重量与实际称重，误差在 2%以内，外表平整光滑，漆膜质量完好，无划伤和擦伤，门的各项性能指标见表 6。

## 5. 结语

从以上新老门的性能指标比较可以看出，新型门的重量比老型门的重量减少(16 kg)，价格降低(125 元)，从另外角度说，劳动强度也相应降低，人力和物力减少了，从而提高了经济效益。该种防火门的开发和生产，填补了防火门生产领域的空白，对配电房的新型改进产生了极大的推动作用，可提高配电房的生产量，也给门的制造商带来一定的产量，各方面给企业带来可观的经济效益和社会效益。该防火门具有表面光滑平整、美观大方、开启灵活、坚固耐用、使用方便、安全可靠等特点。除具备一般门的作用外，在防火、隔热，隔烟、抑制火灾蔓延也有一定的功能。

前门 A15级防火门

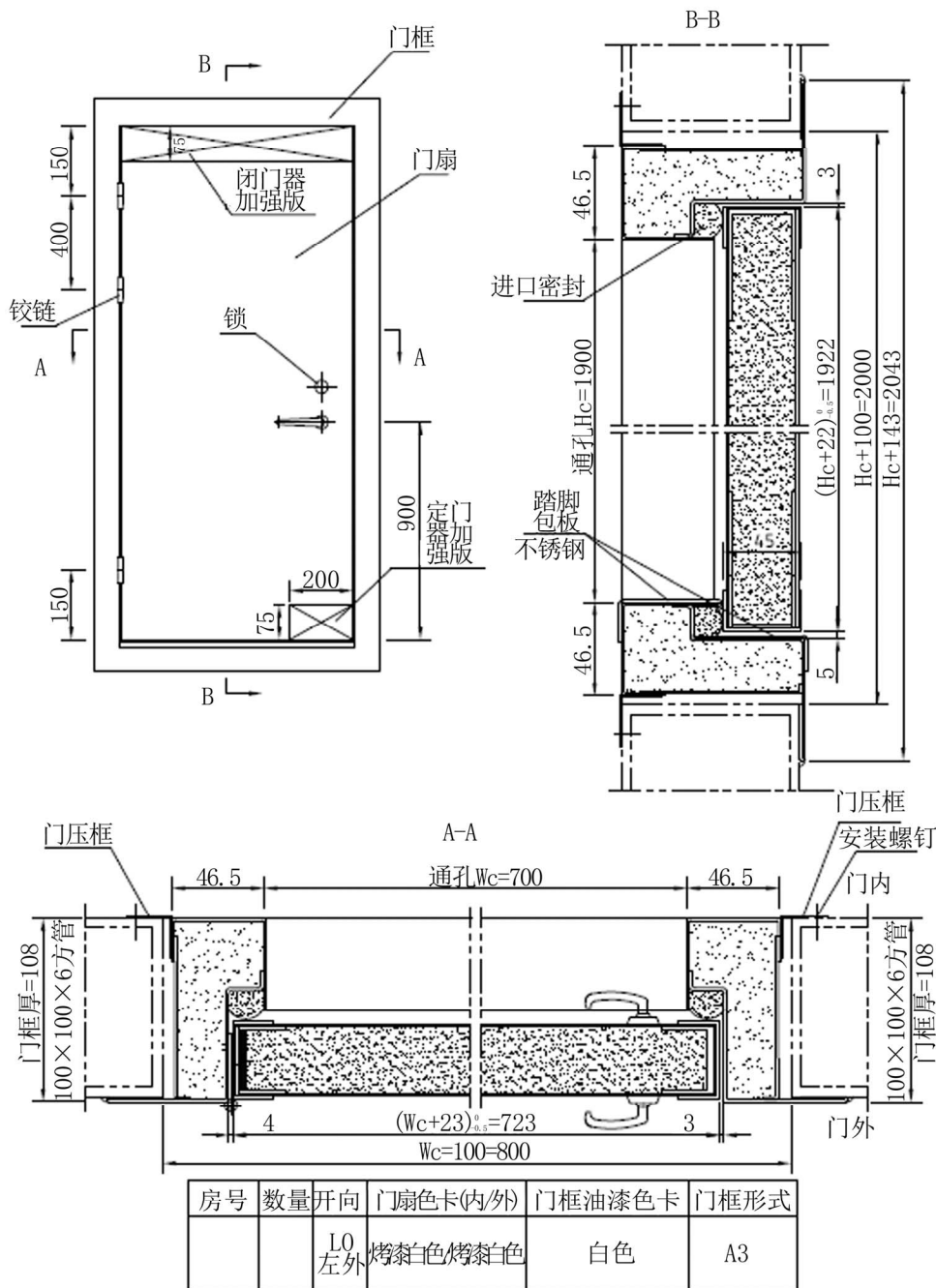


Figure 2. Structure diagram of the old type fireproof door type  
图 2. 老型防火门型式结构图

Table 2. The door's structure and dimension  
表 2. 门的结构和外形尺寸明细

型式	级别	开向	通孔尺寸 Hc × Wc	围壁开孔尺寸 H × W	门框 厚度 D	门叶厚 度 d	门框 型式	门叶色卡 内/外	门框色卡	锁	拉手
新型	A15	左外 (LO)	1900 × 700	2000 × 800	60	40	A3/平边	白色烤漆	白色烤漆	平头锁	暗拉手
老型	A15	左外 (LO)	1900 × 700	2000 × 800	108	45	A3/平边	白色烤漆	白色烤漆	C-1	把手

新型防火门的研发和制造

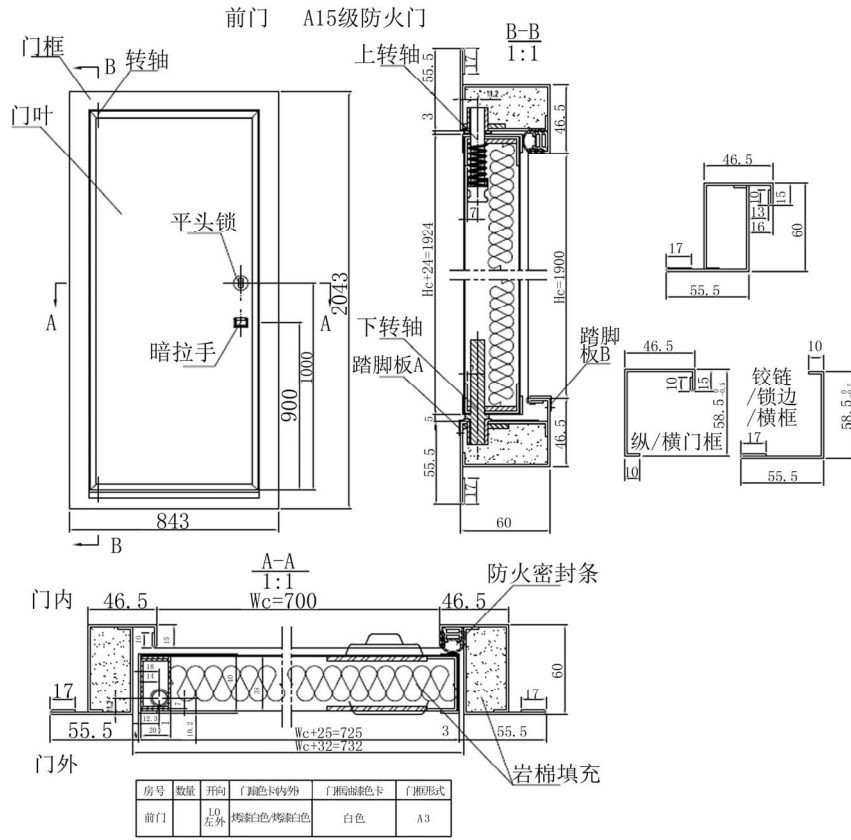


Figure 3. New fire door type structure diagram  
图 3. 新型防火门型式结构图

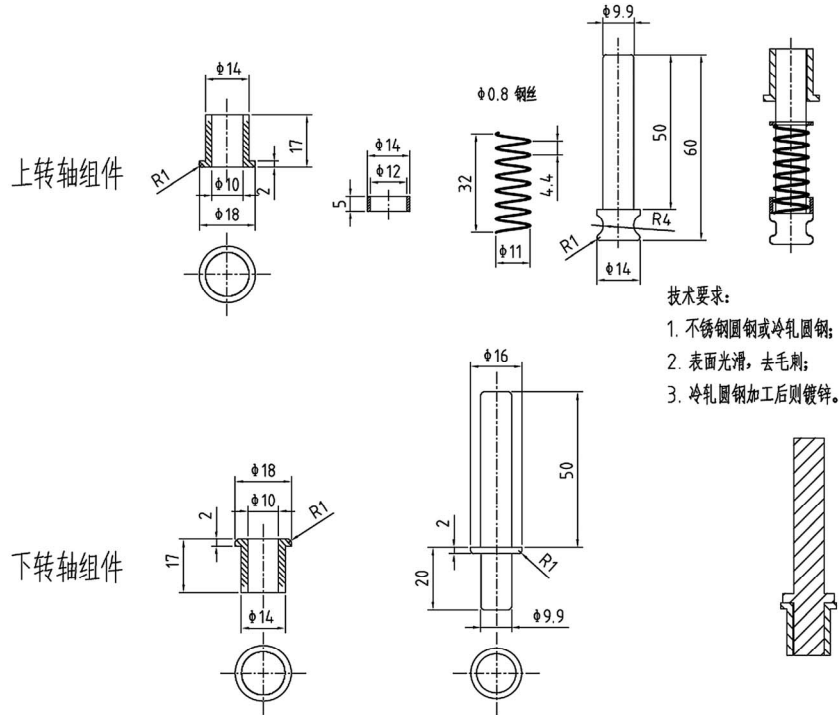


Figure 4. Shaft processing chart type  
图 4. 门轴型式加工图

新型防火门的研发和制造

Table 3. The fire door's main material  
表 3. 防火门主要材料

防火门零部件名称	材料			
	名称	牌号规格	使用部位	备注
门框	冷轧钢板	Q235 t = 1.5	门框	提供材料质保书
	不锈钢冷轧钢板	1Cr18Ni9Ti或SUS304 或其它牌号t = 1.0	踏脚板	提供材料质保书
门叶	冷轧钢板	Q235 t = 1.5	门叶内框	提供材料质保书
	冷轧钢板	Q235 t = 1.0	门叶面板	提供材料质保书
	不锈钢冷轧钢板	1Cr18Ni9Ti或SUS304 或其它牌号t = 1.0	门叶包边	提供材料质保书
门轴	不锈钢/冷轧 圆钢	φ14, φ18	门叶与门框连接	冷轧圆钢加工后镀锌
芯材	岩棉	150 kg/m <sup>3</sup>	门叶和门框	不燃性试验报告
密封条	石墨软性膨胀条	品牌: PYROPLEX 派罗	门框与门叶密封	上海加尔福公司 提供不燃性试验报告
粘合剂	胶粘剂	PAPU-30	门叶面板与岩棉粘接	低播焰试验报告
门锁	不锈钢	C5-A改	-	提供质保书
暗拉手	不锈钢	114 × 40 × 15	门叶	提供质保书

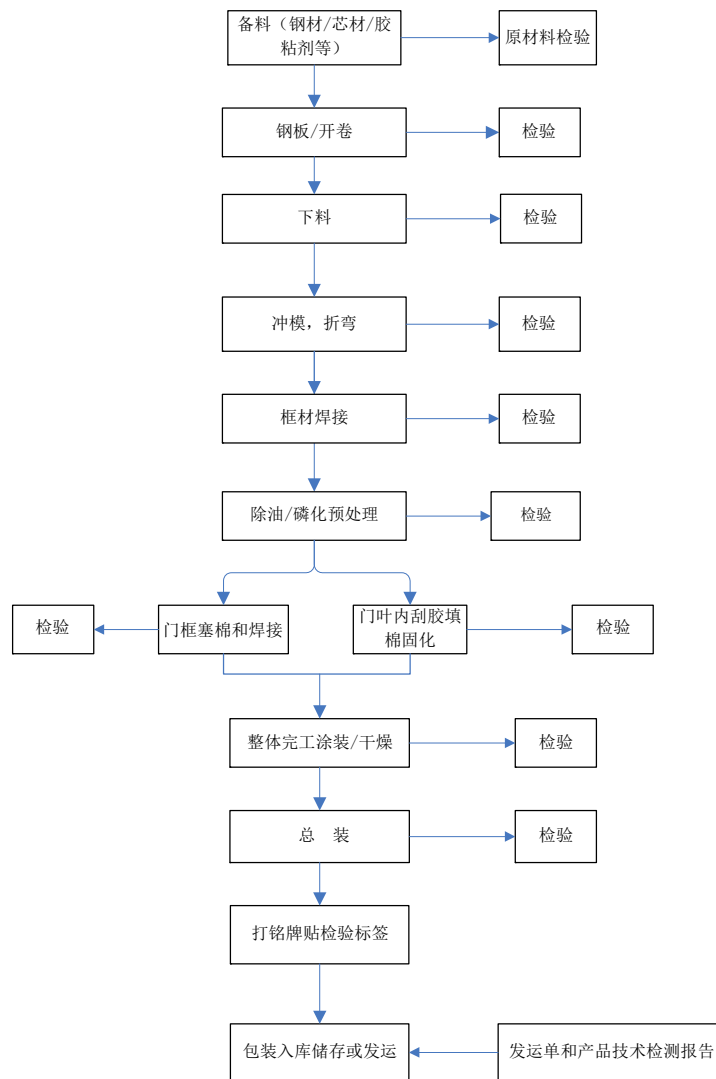


Figure 5. Process flow diagram  
图 5. 工艺流程图

## 新型防火门的研发和制造

**Table 4. Instruments and tools**  
**表 4. 仪器工具**

名称	精度	名称	精度
卷尺/mm	±1	塞尺/mm	±0.1
游标卡尺/mm	±0.02	磅秤/kg	±0.5
千分尺/mm	±0.001	平台	三级
万能角度尺/°	±0.005	漆膜划格仪/mm	规格 1 和 2
角直尺/mm	±1	漆膜测厚仪/μm	±5%
高度尺/mm	±0.02	漆膜铅笔硬度/H	≥2

**Table 5. Dimension tolerance and shape position tolerance (Unit: mm)**  
**表 5. 尺寸公差和形位公差(单位: mm)**

序号	技术要求项目	公差	
1	对角线长度差		门框
2			门叶
3	厚度		门框
4			门叶
5	任一直线的直线度		门框
6			门叶
7	垂直度		门框
8			门叶
9	门叶与门框的配合间隙	上嵌间隙	3 ± 0.5
10		下嵌间隙	4 ± 0.5
11		锁边间隙	3 ± 0.5
12		转轴边间隙	4 <sup>+0.5</sup>
13		门叶低于门框高低差	1
14		门叶与门框搭接尺寸	12
15		门叶与门框贴合面间隙	3
16		门叶包边 45°拼缝间隙	<0.5
17		踏脚包板安装与门框边缝隙	<1
18	锁头超出门框	<7	
19	暗拉手高出门板	2.5(拉手板厚)	

**Table 6. The door's performance index**  
**表 6. 门的性能指标**

项目	指标	项目	指标
门框重量/kg	≈20	漆膜附着力/级	1
门叶重量/kg	≈38	漆膜硬度/H	2
外表质量	平整光滑	漆膜厚度/μm	≈50
防火级别	A-15(需进行耐火试验确定)	启闭灵活性	好
强度	满足使用要求	材料成本/元	580

因此可适合各个领域要求的场合，从而代替了防火门使用单一的缺陷。

### 参考文献 (References)

- [1] GB12955-2008. 防火门[S]. 国家质量监督检验检疫总局, 国家标准化管理委员会, 2008.
- [2] GB/23913.3-2009. 复合岩棉板耐火舱室 第 3 部分: 防火门[S]. 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 中国国家标准化管理委员会, 2009.