

铝合金门窗 生产与质量控制

孙文迁 王 波 主编



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

铝合金门窗 生产与质量控制

全书共分为12章，分别从铝合金门窗型材的生产工艺及选材、门窗用配件的选择、生产加工设备的功能与用途、铝合金门窗的设计、生产加工过程及安装施工、产品质量检验、铝合金门窗的生产组织、产品质量管理体系的建立及节能对铝合金门窗的要求和投标文书的编写等方面进行了系统、详细的讲解。

本书可作为建筑相关专业学生的学习用书，又可作为广大铝合金门窗行业技术人员和管理人员的实用参考书。

► 上架指导：装饰装修

ISBN 978-7-5123-0679-0



9 787512 306790 >

定价：48.00元

铝合金门窗 生产与质量控制

主 编 孙文迁 王 波
副主编 郭 峰 孙俊华 张 琰
参 编 (排名不分先后)
陈元世 孙长军 仇方翱 于 庆
孟凡海 李承伟 黄 楠
主 审 王连印



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

资源分享网
PDG

本书既包括了铝合金门窗行业生产一线需要的最实用、最基本的内容，又涵盖了铝合金门窗发展的最新技术。共分12章，分别从铝合金门窗用型材的生产工艺及选材、门窗用配件的选择、生产加工设备的功能与用途、铝合金门窗的设计、生产加工过程及安装施工、产品质量检验、铝合金门窗的生产组织、产品质量管理体系的建立及节能对铝合金门窗的要求和投标文件的编写等方面内容进行了系统、详细地介绍。

本书可作为建筑相关专业学生的学习用书，又可作为广大铝合金门窗行业技术人员和管理人员的实用参考书。

图书在版编目 (CIP) 数据

铝合金门窗生产与质量控制/孙文迁, 王波主编. —北京: 中国电力出版社, 2010. 8
ISBN 978-7-5123-0679-0

I. ①铝… II. ①孙…②王… III. ①铝合金-门-生产工艺②铝合金-窗-生产工艺
③铝合金-门-质量控制④铝合金-窗-质量控制 IV. ①TU228②TU758.16

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 136556 号

中国电力出版社出版发行

北京三里河路6号 100044 <http://www.cepp.com.cn>

责任编辑: 关童 邮箱: tong-guan@ydm.sgcc.com.cn

责任印制: 郭华清 责任校对: 闫秀英

北京博图彩色印刷有限公司印刷·各地新华书店经售

2010年8月第1版·第1次印刷

700mm×1000mm 1/16·23.25印张·444千字

定价: 48.00元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签, 加热后中心图案消失

本书如有印装质量问题, 我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

本社购书热线电话 (010-88386685)



前 言

在我国，铝合金门窗在建筑上的应用始于20世纪70年代，随着我国建筑业的快速发展，铝合金门窗在20世纪90年代得到快速发展。经过近40年的发展，铝合金门窗在我国建筑门窗市场上占有重要的地位，成为我国建筑门窗的主导产品之一。

目前，我国铝合金门窗生产企业众多，但大多数企业生产规模较小，实际年生产能力在3万 m^2 以下，普遍存在技术力量短缺，人员素质较低的情况。随着铝合金门窗生产技术的不断发展，铝合金门窗生产工艺水平的不断提高，很多铝合金门窗生产企业的技术和人员素质急需提高。本书作者在与铝合金门窗生产企业及从业人员的接触中，深刻了解到广大铝合金门窗生产企业及技术人员迫切需要在设计计算、材料选用、生产加工、产品检验及质量保证体系等方面进行系统介绍的指导性参考书。

本书编写组成人员由多年从事建筑门窗研究的专家、教授以及多年在建筑门窗生产一线从事设计、生产、管理的高级技术人员组成。

本书既包括了铝合金门窗行业生产一线需要的最实用、最基本的内容，又涵盖了铝合金门窗发展的最新技术。全书共分12章，分别从铝合金门窗用型材的生产工艺及选材、门窗用配件的选择、生产加工设备的功能与用途、铝合金门窗产品的设计、铝合金门窗的生产加工制作过程及安装施工、产品质量检验、铝合金门窗的生产组织、产品质量管理体系的建立及节能对铝合金门窗的要求和投标文书的编写等方面内容进行了系统、详细地介绍。

本书既可作为建筑相关专业学生的学习用书，又可作为广大铝合金门窗行业技术人员、管理人员及建筑装饰专业人员的实用参考书。

本书由山东省建筑科学研究院孙文迁、济南大学土建学院王波主编；山东华建铝业有限公司郭峰、东营珠港工贸有限公司孙俊华、济南市城市建设服务中心张珑任副主编。参加编写的有青岛爱迪克森塑钢工程有限公司陈元世、临沂市新天地装饰工程有限公司孙长军、青岛晟邦门窗有限公司仇方翱、济南长泓建材有限公司于庆、济南海安实业有限公司孟凡海、山东省建筑科学研究院李承伟、黄楠。

本书由山东建筑大学王连印教授主审。

由于编者水平所限，书中难免存在缺点和不足，欢迎广大读者批评指正。

前 言

编 者

《房屋建筑学》是建筑学专业的专业基础课程，也是从事建筑工作的工程技术人员必须掌握的一门重要课程。本书力求做到概念清晰、重点突出、由浅入深、循序渐进，力求做到概念清晰、重点突出、由浅入深、循序渐进，力求做到概念清晰、重点突出、由浅入深、循序渐进。

本书在编写过程中，参考了国内外许多优秀的教材和有关文献，力求做到概念清晰、重点突出、由浅入深、循序渐进，力求做到概念清晰、重点突出、由浅入深、循序渐进，力求做到概念清晰、重点突出、由浅入深、循序渐进。

本书在编写过程中，参考了国内外许多优秀的教材和有关文献，力求做到概念清晰、重点突出、由浅入深、循序渐进，力求做到概念清晰、重点突出、由浅入深、循序渐进，力求做到概念清晰、重点突出、由浅入深、循序渐进。

本书在编写过程中，参考了国内外许多优秀的教材和有关文献，力求做到概念清晰、重点突出、由浅入深、循序渐进，力求做到概念清晰、重点突出、由浅入深、循序渐进，力求做到概念清晰、重点突出、由浅入深、循序渐进。

本书在编写过程中，参考了国内外许多优秀的教材和有关文献，力求做到概念清晰、重点突出、由浅入深、循序渐进，力求做到概念清晰、重点突出、由浅入深、循序渐进，力求做到概念清晰、重点突出、由浅入深、循序渐进。

本书在编写过程中，参考了国内外许多优秀的教材和有关文献，力求做到概念清晰、重点突出、由浅入深、循序渐进，力求做到概念清晰、重点突出、由浅入深、循序渐进，力求做到概念清晰、重点突出、由浅入深、循序渐进。

本书在编写过程中，参考了国内外许多优秀的教材和有关文献，力求做到概念清晰、重点突出、由浅入深、循序渐进，力求做到概念清晰、重点突出、由浅入深、循序渐进，力求做到概念清晰、重点突出、由浅入深、循序渐进。



目 录

前言

第1章 铝合金门窗概述	1
1.1 铝合金门窗的特性	1
1.2 铝合金门窗的分类、命名及标记	2
1.3 铝合金门窗术语	6
1.4 铝合金门窗的节点构造	18
第2章 建筑用铝合金型材	35
2.1 铝合金型材的生产	35
2.2 铝合金门窗用型材的发展	36
2.3 铝合金建筑型材的分类	38
2.4 铝合金建筑型材的性能要求	48
第3章 铝合金门窗用配件	70
3.1 五金件	70
3.2 密封材料	88
3.3 玻璃	96
3.4 外协件	117
第4章 铝合金门窗加工设备	118
4.1 锯切设备	118
4.2 铣削设备	125
4.3 组角设备	129
4.4 冲压设备	132
4.5 车台设备	133
第5章 铝合金门窗设计	135
5.1 铝合金门窗设计概要	135
5.2 铝合金门窗的物理性能设计	140
5.3 铝合金门窗的产品图集设计	171
5.4 铝合金门窗的产品图样设计	174
5.5 铝合金门窗的工艺设计	187
5.6 铝合金门窗的安全性能设计	195
5.7 铝合金门窗物理性能的检测	197

5.8	铝合金门窗产品的企业内控质量标准	199
第6章	铝合金门窗加工制作	200
6.1	铝合金门窗的生产工艺	200
6.2	铝合金门窗的下料	201
6.3	构件加工	212
6.4	铝合金门窗的组装	214
第7章	铝合金门窗质量检验	234
7.1	检验依据	234
7.2	铝合金型材的检验	235
7.3	铝合金门窗配件的检验	237
7.4	工序检验	241
7.5	成品检验	248
第8章	铝合金门窗安装施工	252
8.1	铝合金门窗安装施工工艺	252
8.2	铝合金门窗安装施工准备	253
8.3	门窗框安装	255
8.4	铝合金门窗的产品保护	262
8.5	铝合金门窗的工程验收	263
8.6	铝合金门窗的维护与保养	264
第9章	铝合金门窗产品质量管理体系	266
9.1	质量管理	266
9.2	设备管理	273
9.3	工艺管理	275
9.4	技术文件管理	277
9.5	安全生产管理	279
9.6	过程质量控制	280
9.7	产品质量对人员素质的要求	283
第10章	铝合金门窗生产组织	285
10.1	生产规模配置	285
10.2	生产计划的制订	292
10.3	生产现场的组织管理	299
10.4	铝合金门窗的产品成本控制	301
第11章	建筑节能对铝合金门窗的要求	304
11.1	建筑节能对铝合金门窗的要求	304
11.2	铝合金门窗的热工性能计算方法	307

11.3	铝合金门窗的热工性能计算示例	347
11.4	气密性能对铝合金门窗的保温性能影响	352
第 12 章	投标文件的编写	354
12.1	标书	354
12.2	铝合金门窗工程投标技术文件编写准则	356
参考文献	361



第 1 章

铝合金门窗概述

1.1 铝合金门窗的特性

1.1.1 稳定性

铝合金门窗的设计结构,符合静力学中的一切原理。挤压成的长条状的铝型材,应符合铝合金门窗所要求的功能和尺寸,并且要用最轻的重量来满足一切结构上的要求,获得静力学上最合理的截面。这些特点明显地表现在大尺寸的框架和大量采光的结构中。实践已证明,使用常见的机械铆接和胶粘的组角工艺(包括焊接连接角工艺),可以获得一个密闭良好和牢固的结构。与其他生产外窗材料相比,铝合金型材还具有较高的抗腐蚀和较稳定的特点。它不怕潮湿,更不会因受潮而变形。阳光的照射也不会使型材萎缩和软化。冰冻和紫外线也不会使型材变脆。

1.1.2 耐候性

应用于建筑上的铝合金型材在一切常温条件下,都能保持高度的稳定性。采用符合铝合金型材特性的加工方法,并通过专门的表面处理,这样生产出来的铝合金门窗的实际寿命是无限的。

1.1.3 装饰性

铝合金型材表面的特殊处理技术,可使铝合金门窗具有独特的外观及目前流行的装饰性金属颜色,如银白色、茶色、青铜色、黄铜色、黑色等各种颜色。目前对铝合金型材表面处理技术有阳极氧化、电泳涂漆、静电粉末喷涂、氟碳漆处理法,以及在静电粉末喷涂基础上的木纹转印技术,这些处理技术可使铝合金型材具有各种颜色和花纹。

1.1.4 隔热性

采用隔热型材生产的铝合金门窗,具有较好的隔热性能。如果配以中空玻璃,则隔热效果达到较佳状态。在通常情况下,隔热铝合金型材能避免出现冷凝水。

1.1.5 重量轻

铝材的密度为 $2.7\text{g}/\text{cm}^3$ ，约为钢材的 $1/3$ 。重量轻能给运输带来了方便，也给铝合金门窗的生产过程搬运带来了方便，降低了运输成本。因为重量轻，生产同样面积的窗，耗用的型材就少，可以降低生产成本。

1.1.6 密封性

铝型材框架非常坚固，而且采用了特制的连接件及分布在四周的密封材料，使得铝合金平开窗具有较高的抗风压、水密性、气密性和隔声性能。

1.1.7 易维护性

经表面处理后的铝合金型材表面坚硬，不受各种气候条件的影响，因而无需其他昂贵的维护。铝型材表面的清理，只需使用玻璃清洁剂即可，清理的时间间隔可以视情况自行决定。

1.1.8 经济性

由于铝合金门窗的以上特性，使得铝合金门窗的使用者获得了很好的经济效益和实惠：

- (1) 易于维护和保养。
- (2) 省去了任何的重新刷漆维修，只需一般清洗，就能恢复本来的装饰效果。
- (3) 密封性好，通过选用合适的密封材料，可以获得良好的密封性能，使得空气和热的对流都保持在较低的水平，达到了节能降耗的效果。
- (4) 使用隔热型材可达到节能保温的效果。
- (5) 使用寿命长。

由于铝合金的上述特点，使得铝合金门窗在新建建筑物和旧建筑物的改造方面，都占有稳固得位置，深受建筑商和建筑设计师的青睐。

1.1.9 易加工性

由于制造铝门窗的铝合金型材，主要成分为 $\text{AlMgSiO} \cdot 5\text{F22}$ ，生产加工时切削力较小，切削速度快。因此，使用专用的加工铝型材的工具、设备，可以缩短加工时间，提高加工效率。

易加工性还表现在可塑性，可弯曲性和良好的冲压加工性。

1.1.10 易于工业化生产

由于铝合金型材的易加工性，铝合金门窗的生产从型材加工，配套零件及密封件的制作到成品的组装都可以在工厂内大批量生产，有利于实现铝合金门窗产品的设计标准化、系列化和零配件的通用化。

1.2 铝合金门窗的分类、命名及标记

《铝合金门窗》(GB/T 8478—2008)，将原《铝合金门》(GB/T 8478—2004)

和《铝合金窗》(GB/T 8479—2004)两个标准合二为一,并对原标准相应条款进行增、减和修订。因此,本书在编辑过程中以新标准为依据进行。

1.2.1 分类和代号

1. 按用途分类

铝合金门、窗按外围护用和内围护用,划分为两类:

- (1) 外墙用,代号为W。
- (2) 内墙用,代号为N。

2. 按类型分类

铝合金门、窗按使用功能划分的类型和代号及相应性能项目分别见表1-1和表1-2。

表1-1 门的功能类型和代号

性能项目	种类	普通型		隔声型		保温型		遮阳型
	代号	PT		GS		BW		ZY
		外门	内门	外门	内门	外门	内门	外门
抗风压性能 (P_3)		○		○		○		○
水密性能 (ΔP)		○		○		○		○
气密性能 ($q_1; q_2$)		○	○	○	○	○	○	○
空气声隔声性能 ($R_w + C_w; R_w + C$)				○	○			
保温性能 (K)						○	○	
遮阳性能 (SC)								○
启闭力		○	○	○	○	○	○	○
反复启闭性能		○	○	○	○	○	○	○
耐撞击性能 *		○	○	○	○	○	○	○
抗垂直荷载性能 *		○	○	○	○	○	○	○
抗静扭曲性能 *		○	○	○	○	○	○	○

○为必需性能;○为选择性能; *耐撞击、抗垂直荷载和抗静扭曲性能为平开旋转类门必需性能。

注:地弹簧门不要求气密、水密、抗风压、隔声、保温性能。

表1-2 窗的功能类型和代号

性能项目	种类	普通型		隔声型		保温型		遮阳型
	代号	PT		GS		BW		ZY
	窗位置	外窗	内窗	外窗	内窗	外窗	内窗	外窗
抗风压性能 (P_3)		○		○				○
水密性能 (ΔP)		○		○				○
气密性能 ($q_1; q_2$)		○		○				○

续表

性能项目	种类	普通型		隔声型		保温型		遮阳型
	代号	PT		GS		BW		ZY
	窗位置	外窗	内窗	外窗	内窗	外窗	内窗	外窗
空气声隔声性能 ($R_w + C_{tr}$; $R_w + C$)				○	○			
保温性能 (K)						○	○	
遮阳性能 (SC)								○
采光性能 (T_r)		○		○		○		○
启闭力		○	○	○	○	○	○	○
反复启闭性能		○	○	○	○	○	○	○

○为必需性能；○为选择性性能。

抗风压性能指外门窗正常关闭状态时在风压作用下不发生损坏（如开裂、面板破损、局部屈服、粘结失效等）和五金件松动、开启困难等功能障碍的能力，以 kPa 为单位。

水密性能指外门窗在正常关闭状态时，在风雨同时作用下，阻止雨水渗漏的能力，以 Pa 为单位。

气密性能指外门窗在正常关闭状态时，阻止空气渗透的能力，以 $m^3 / (m \cdot h)$ 或 $m^3 / (m^2 \cdot h)$ 为单位，分别表示单位缝长空气渗透量和单位面积空气渗透量。

保温性能通俗讲是门窗在正常关闭状态时，在门窗两侧存在空气温差条件下，门窗阻抗从高温一侧向低温一侧传热的能力。传热能力越强，门窗的保温性能就越差。门窗的保温性能用传热系数 K 值 [$W / (m^2 \cdot K)$] 表示。门窗的传热系数是在稳定传热条件下，门窗两侧空气温差为 1K，单位时间内通过单位面积的传热量。

空气隔声性能通俗讲是门窗在正常关闭状态时，阻隔室外声音传入室内的能力。以 dB 为单位。

采光性能指建筑外窗在漫射光照射下透过光的能力，以窗的透光折减系数 T_r 作为分级指标。

遮阳性能是门窗在夏季阻隔太阳辐射热的能力。遮阳性能以遮阳系数 SC 表示。遮阳系数指在给定条件下，太阳辐射透过外门、窗所形成的室内得热量与相同条件下透过相同面积的 3mm 厚透明玻璃所形成的太阳辐射得热量之比。

启闭力指在门窗在正常关闭状态下，测定门窗锁闭装置的锁紧力和松开力，以及门窗扇在开启和关闭过程中所需力的最大值，以 N 为单位。

反复启闭性能指铝合金门窗用五金配件在规定试验次数下往复运动不发生影响使用的故障。

3. 按品种分类

铝合金门窗按开启形式划分门窗的品种及其代号分别见表1-3和表1-4。

表1-3 门的开启形式品种与代号

开启类别	平开旋转类			推拉平移类			折叠类	
	(合页)平开	地弹簧平开	平开下悬	(水平)推拉	提升推拉	推拉下悬	折叠平开	折叠推拉
代号	P	DHP	PX	T	ST	TX	ZP	ZT

表1-4 窗的开启形式品种与代号

开启类别	平开旋转类							
	(合页)平开	滑轴平开	上悬	下悬	中悬	滑轴上悬	平开下悬	立转
代号	P	HZP	SX	XX	ZX	HSX	PX	LZ
开启类别	推拉平移类					折叠类		
	(水平)推拉	提升推拉	平开推拉	推拉下悬	提拉	折叠推拉		
代号	T	ST	PT	TX	TL	ZT		

4. 产品系列

铝合金门窗的产品系列以门框、窗框在洞口深度方向的设计尺寸即门框、窗框厚度构造尺寸(代号为 C_2 ,单位为mm)划分。

门框、窗框厚度构造尺寸符合1/10m(10mm)的建筑分模数数列值的为基本系列,基本系列中按5mm进级插入的数值为辅助系列。

门框、窗框厚度构造尺寸小于某一基本系列或辅助系列时,按小于该系列值的前一级标示产品系列。

如门框、窗框厚度构造尺寸为82mm时,其产品系列为80系列;门框、窗框厚度构造尺寸为68mm时,其产品系列为65系列。

5. 规格

铝合金门窗的规格以门窗宽、高的设计尺寸即门、窗的宽度构造尺寸(B_2)和高度构造尺寸(A_2)的千、百、十位数字,前后顺序排列的六位数字表示。

如门窗的 B_2 、 A_2 分别为1200mm和1470mm时,则该门窗的尺寸规格型号为120147。

1.2.2 铝合金门窗的命名及标记

1. 命名方法

铝合金门窗产品的命名按门窗用途(可省略)、功能、系列、品种、产品简

称（铝合金门，代号 LM；铝合金窗，代号：LC）的顺序命名。

2. 标记方法

铝合金门窗产品的标记按产品简称、命名代号、尺寸规格型号、物理性能符号与等级或指标值（抗风压性能 P_3 - 水密性能 ΔP - 气密性能 q_1/q_2 - 空气声隔声性能 R_wCtr/R_wC - 保温性能 K - 遮阳性能 SC - 采光性能 Tr ）、标准代号的顺序进行标记。

3. 命名与标记示例

【示例 1】命名——（外墙用）普通型 50 系列平开铝合金窗，产品规格型号为 115145，抗风压性能为 2.7kPa，水密性能为 300Pa，气密性能为 $0.45m^3/(m \cdot h)$ 。

其标记为：铝合金窗 WPT50PLC115145 ($P_32.7 - \Delta P300 - q_20.45$) GB/T 8478—2008。

【示例 2】命名——（外墙用）保温型 65 系列平开铝合金窗，产品规格型号为 147178，抗风压性能为 6 级，水密性能为 5 级，气密性能为 8 级，保温性能为 6 级。

其标记为：铝合金窗 WBW65PLC145178 ($P_36 - \Delta P5 - q_18 - K6$) GB/T 8478—2008。

【示例 3】命名——（内墙用）隔声型 80 系列提升推拉铝合金门，产品规格型号为 175205，隔声性能为 4 级的产品。

其标记为：铝合金门 NGS80TLM175205 ($R_w + C4$) GB/T 8478—2008。

【示例 4】命名——（外墙用）遮阳型 50 系列滑轴平开铝合金窗，产品规格型号为 118148，抗风压性能为 6 级，水密性能为 4 级，气密性能为 7 级，遮阳性能 (SC) 值为 0.5。

其标记为：铝合金窗 WZY50HZPLC118148 ($P_36 - \Delta P4 - q_17 - SC0.5$) GB/T 8478—2008。

1.3 铝合金门窗术语

根据《建筑门窗术语》(GB/T 5823—2008) 规定进行摘编。

1.3.1 门窗

- (1) 门窗：建筑用窗及人行门的总称。
- (2) 门：围蔽墙体洞口，可开启关闭，并可供人出入的建筑部件。
- (3) 窗：围蔽墙体洞口，可起采光、通风或观察等作用的建筑部件的总称。通常包括窗框和一个或多个窗扇以及五金件，有时还带有亮窗和换气装置。
- (4) 门窗洞口：墙体上安装门窗的预留开口。

(5) 框：用于安装门窗活动扇和固定部分（固定扇、玻璃或镶板），并与门窗洞口或附框连接固定的门窗杆件系统。

(6) 附框：预埋或预先安装在门窗洞口中，用于固定门窗杆件的系统。

(7) 活动扇：安装在门窗框上的可开启和关闭的组件。

(8) 固定扇：安装在门窗框上不可开启的组件。

(9) 企口扇：单边或多边有企口凸边的扇，如图1-1所示。

(10) 平口扇：周边没有企口凸边的扇，如图1-2所示。

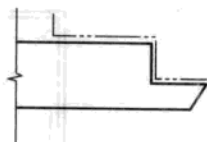


图1-1 企口扇

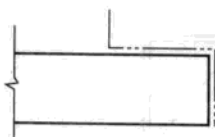


图1-2 平口扇

(11) 可开启部分：门或窗中活动扇的总称。

(12) 固定部分：门窗的固定扇、玻璃、镶板及框等不可开启部件的总称。

(13) 镶板：镶嵌在门窗扇构架或框构架开口中的板或组件（除玻璃外）。

(14) 筒子板：门窗洞口侧面和顶面的墙面装饰板。

(15) 左开（单扇）外平开门：站在室外面对门时，转动轴在门的左侧，顺时针向室外旋转开启的单扇平开门，如图1-3所示。

(16) 左开（单扇）内平开门：站在室外面对门时，转动轴在门的左侧，逆时针向室内旋转开启的单扇平开门，如图1-4所示。

(17) 右开（单扇）外平开门：站在室外面对门时，转动轴在门的右侧，逆时针向室外旋转开启的单扇平开门，如图1-5所示。

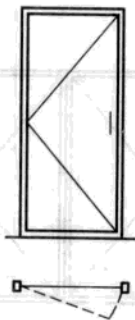


图1-3 左开（单扇）
外平开门

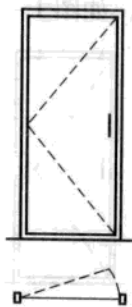


图1-4 左开（单扇）
内平开门



图1-5 右开（单扇）
外平开门

(18) 右开(单扇)内平开门: 站在室外面对门时, 转动轴在门的右侧, 顺时针向室内旋转开启的单扇平开门, 如图 1-6 所示。

(19) 左开(单扇)双向弹簧门: 站在室外面对门时, 弹簧合页(铰链)转动轴在门左侧, 可顺时针和逆时针双向旋转开启的单扇平开门, 如图 1-7 所示。

(20) 右开(单扇)双向弹簧门: 站在室外面对门时, 弹簧合页(铰链)转动轴在门右侧, 可顺时针和逆时针双向旋转开启的单扇平开门, 如图 1-8 所示。

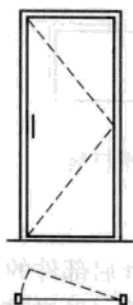


图 1-6 右开(单扇)
内平开门

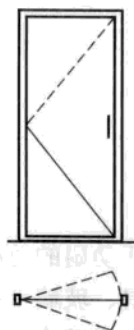


图 1-7 左开(单扇)
双向弹簧门

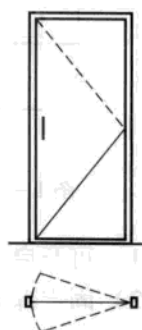


图 1-8 右开(单扇)
双向弹簧门

(21) 左开(单扇)双向地弹簧门: 站在室外面对门时, 地弹簧转动轴在门左侧, 可顺时针和逆时针双向旋转开启的单扇平开门, 如图 1-9 所示。

(22) 右开(单扇)双向地弹簧门: 站在室外面对门时, 地弹簧转动轴在门右侧, 可顺时针和逆时针双向旋转开启的单扇平开门, 如图 1-10 所示。

(23) 左开双扇外平开门: 站在室外面对门时, 左侧为左开单扇外平开先开扇, 右侧为右开单扇外平开后开扇, 如图 1-11 所示。

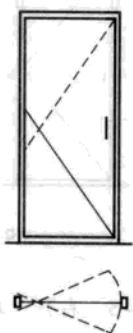


图 1-9 左开(单扇)
双向地弹簧门

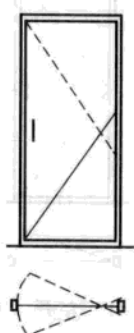


图 1-10 右开(单扇)
双向地弹簧门

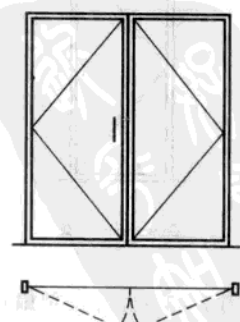


图 1-11 左开双扇
外平开门