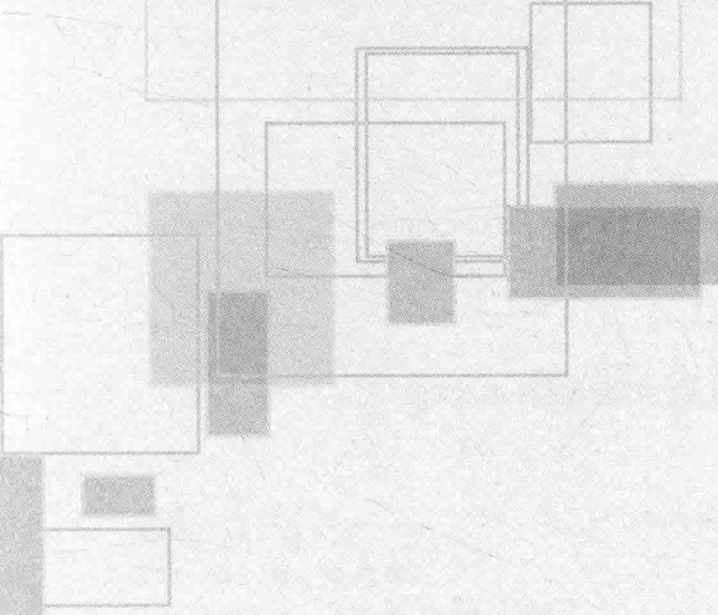




建筑门窗制作与安装 自动门篇

中国建筑金属结构协会自动门电动门分会 编著

中国建筑工业出版社



建筑门窗制作与安装 自动门篇

中国建筑金属结构协会自动门电动门分会 编著

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑门窗制作与安装 自动门篇/中国建筑金属结构协会自动门电动门
分会 编著. —北京: 中国建筑工业出版社, 2016. 2

ISBN 978-7-112-18838-3

I. ①建… II. ①中… III. ①自动控制-门-建筑安装工程-基本知识
IV. ①TU759.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 297667 号

责任编辑: 郑淮兵 王晓迪

责任校对: 张 颖 姜小莲

建筑门窗制作与安装

自动门篇

中国建筑金属结构协会自动门电动门分会 编著

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京楠竹文化发展有限公司制版

北京画中画印刷有限公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 21¼ 插页: 1 字数: 464 千字

2016 年 1 月第一版 2016 年 1 月第一次印刷

定价: 80.00 元

ISBN 978-7-112-18838-3

(27763)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

编委会

编委会成员：

顾问：刘 哲 潘冠军

主编：戴建国 陈一飞

编委：周国青 夏新国 方泽成 范兴义 李 波 蒋兴普 黎 剑

编写单位：

中国建筑金属结构协会自动门电动门分会

山东锐泽自动门有限公司、江苏德普尔门控科技有限公司、上海乘方自动门科技有限公司、博宁福田智能通道设备（青岛）有限公司、北京凯必盛自动门技术有限公司、比业电子（北京）有限公司、上海捷尔自动门有限公司、天津市森健金属制品有限公司、山东鼎锋门业有限公司

特别鸣谢：

李鸿勋 谭宪顺 林夕范 王 颖 胡 廓

前 言

门窗作为人类建筑文明的重要组成部分，已经历了上万年的历史，在不同的历史阶段有不同的形式和功能。自动门作为建筑门窗进入现代社会的重要标志，具备了传统门窗无可比拟的综合优势，其卓越的自动、节能、隔声、防尘、美观等性能与现代建筑的要求极为匹配，因而日益被各类建筑物采用，同时各种功能、各种类型的自动门也层出不穷，相关的技术标准也相继出版。

自动门是一种跨机械制造、电机拖动、控制编程、建筑工程等多学科、多领域的机电一体化产品，对从业人员综合知识和能力的要求比较高。近年来，随着自动门尤其是旋转门的应用逐渐增多，相应的质量问题，特别是安全事故频发，给厂家和行业带来很严重的负面影响，究其原因，几乎都是由于制造加工和施工安装不规范造成的。目前自动门行业品牌林立，少数比较规范的厂家会有针对性地开展部分内部培训并整理了一些文字资料，大多数厂家缺乏规范性的培训和资料，因而整个行业迫切需要统一的系统讲解自动门制造和安装方面的教材和开展相应培训工作。

为适应行业企业和院校相应专业需求，同时也为了配合有关部门开展行业培训和鉴定工作，中国建筑金属结构协会自动门电动门分会利用自身优势，组织行业专家、学者，参阅大量国内外技术资料、产品标准，并结合编写者多年设计、制造和安装自动门的实践经验，精心编撰此书，旨在为规范行业产品质量，提高我国自动门制作安装水平打下坚实的基础。

本书是中国建筑金属结构协会组织编写的行业培训教材——《建筑门窗制作与安装》系列丛书的一部分，可与《基础篇》配套使用。本书系统阐述了自动门的组成和部件，平滑自动门、弧形自动门、医用气密自动门、平开自动门、折叠自动门、两翼旋转自动门、三/四翼旋转自动门、水晶自动门的结构、功能、部件、制作、安装、调试、检测和维护，各类自动门的安全性能和检测维护。本书配以详细的结构图和数据表格，图文并茂，可作为行业内制作、安装、维修岗位从业人员技能培训教材，也可作为设计人员和项目经理的参考书，同时可作为大专院校建筑、门窗及相关专业的专业教材。

本书在编撰过程中得到了协会领导及行业部分会员企业和专家的大力支持，在此致以衷心的感谢！

随着自动门和相关控制技术的不断进步和发展，将不断产生技术创新、改进及新产品，本书的内容也会不断随之完善。鉴于编者水平等原因所限，书中错漏之处在所难免，在此恳请行业内外专家和广大读者批评指正，多提宝贵意见。

本书编委会

2015 年 9 月

前言

第1章	自动门概述	1
1.1	自动门基础知识	1
1.2	自动门发展历程	3
1.3	自动门的选用和常用门型	6
第2章	自动门组成及常用配件	8
2.1	自动门组成	8
2.2	自动门常用材料	9
2.3	自动门常用配件	16
2.4	自动门用传感器	33
第3章	平滑自动门制作与安装	50
3.1	平滑自动门特点、类型	50
3.2	平滑自动门的结构及基本工作原理	52
3.3	平滑自动门的安装	58
第4章	弧形自动门制作与安装	64
4.1	弧形自动门概述	64
4.2	弧形自动门的加工制作及安装	68
4.3	弧形自动门的调试	73
4.4	弧形自动门的维护保养	74
第5章	医用气密门制作与安装	76
5.1	医用气密自动门的特点、类型	76

5.2	医用气密门的结构	78
5.3	医用气密自动门工作原理	80
5.4	医用气密自动门的加工制作	82
5.5	医用气密自动门的安装	84
第6章	平开自动门、 折叠自动门制作与安装	87
6.1	平开自动门的分类	87
6.2	折叠自动门的分类	88
6.3	平开自动门、 折叠自动门主要部件	89
6.4	平开、 折叠自动门制作安装要点	92
6.5	折叠自动门和平开自动门的质量要求	94
6.6	检测和试验方法	96
第7章	旋转自动门制作专用设备	97
7.1	加工设备的选择	97
7.2	加工设备的应用	97
第8章	两翼旋转自动门制作与安装	102
8.1	两翼旋转门功能简述	102
8.2	两翼旋转门加工制作	106
8.3	两翼旋转自动门的五金件及传动	114
8.4	两翼旋转自动门的走线及控制	126
8.5	两翼旋转门安装	130
8.6	两翼旋转自动门质量检测和调试	144
8.7	两翼旋转自动门的维护与保养	148
第9章	BD 型和 BS 型两翼旋转门制作与安装	151
9.1	BD 型两翼旋转自动门制作与安装	151
9.2	BS 型两翼旋转自动门的加工制作及安装	172
第10章	三/四翼旋转自动门制作与安装	198
10.1	大型三/四翼旋转自动门制作与安装	198

10.2	小直径三/四翼旋转自动门制作与安装	228
10.3	环柱旋转自动门制作与安装	246
10.4	水晶旋转自动门制作与安装	253
第 11 章	两翼旋转自动门电气技术	260
11.1	两翼旋转门基本知识	260
11.2	两翼旋转自动门电气系统	264
11.3	电气系统的安装注意事项	281
11.4	电气系统常见故障与维修	284
第 12 章	自动门安全性能及检测方法	288
12.1	自动门系列标准	288
12.2	安全性能指标所涉及的产品类型	289
12.3	安全性能指标检测需要的仪器设备	289
12.4	安全性能指标和检测方法	290
附录 A	自动门标准情况	300
附录 B	《人行自动门安全要求》(JG 305—2011)	302
附录 C	人行自动门安全认证规则	319
附录 D	部分工艺流程和工艺卡示例	326



第 1 章

自动门概述

1.1 自动门基础知识

1.1.1 自动门行业名词术语

自动门的英文统称是 Automatic Door。顾名思义，自动门是指不通过人力就能够自动地打开、关闭的门的综合体。因为自动门增加了自动感应（检测）人的行走而开门、关门的装置，因此也习惯称之为自动感应门。

有关自动门术语的定义：

自动门：以各种信号自动控制，由外源动力驱动门扇的启闭，供人通行的门的总称。

平滑自动门：门扇沿水平方向线性往复移动实现启闭的人行自动门。

旋转自动门：两扇或多扇门扇绕中心轴转动启闭的人行自动门。

平开自动门：门扇绕转轴向门框平面外往复旋转启闭的人行自动门。

折叠自动门：用合页（铰链）连接的两个或多个门扇以折叠方式启闭的人行自动门。

1.1.2 自动门分类

自动门的分类主要是按启闭方式分，包括平滑门、平开门、折叠门和旋转门四大类，每大类还可细分和组合（表 1-1）。



自动门的常见分类

表 1-1

一级分类	基本形式	其他常见类型
平滑自动门	双扇平滑自动门	单扇平滑门，外挂平滑门，有轨、无轨平滑门，无框门，单向、双向多扇重叠门，带手动平开功能平滑门，气密平滑门
	双扇弧形自动门	单扇弧形门，整圆式、半圆式
平开自动门	双扇平开自动门	单扇平开门，单向、双向平开门
折叠自动门	双扇折叠自动门	多重折叠门，单扇折叠门
旋转自动门	两翼旋转自动门	特指中间带平滑自动门的两翼门，有展箱式、无展箱式
	轴式旋转自动门	三翼旋转门，四翼旋转门，两翼轴式旋转门，水晶旋转门，有展箱式、无展箱式，门扇带折叠功能
	环柱旋转自动门	三翼环柱门，四翼环柱门，门扇带折叠功能

还有其他按门体材料、感应方式、运行装置、安装方式及门扇数量等方式分类。

1.1.3 自动门基本功能和应用范围

自动门的基本功能是：

(1) 自动功能。实现门的启闭机械化、自动化，并保证运行安全可靠。门体实现了自动启闭，可大大减轻出入时操作门体的劳动强度，并提高通行效率。由于采用了自动控制技术、检测技术和安全保护措施，通过自动门时更加安全可靠。

(2) 节能功能。门体的自动关闭性能很好地起到了节约室内能源的作用。自动门是隔绝室内外的一道屏障，门体的自动关闭会极大地减少室内外空气对流。例如，旋转自动门无论门扇转到哪个位置，均是将室内外隔开的，因此，既减少了室外尘土的侵入，又增加了密闭性，减少室内热（冷）量的损失，节省了能源。其他形式的自动门如平滑自动门，由于能快速自动关闭，并能调节门扇开启宽度，也增加了节能效果。总的来说，自动门节能效果明显，有资料统计：平滑自动门可节能约为 60%，而旋转自动门则可节能达 95% 以上。

(3) 美化功能。建筑主入口的装饰美化都可以从应用自动门开始。由于自动门广泛采用了新设计、新造型、新装饰材料和新的加工工艺，其造型和结构与建筑物会更加协调，更匹配，美化了建筑物主入口的同时，还能提高建筑的档次。

(4) 展示功能。根据不同的应用场合和不同的需要，有多种特殊功能的自动门应运而生。例如，多种带展箱的旋转门，其展箱内放置展品，很好地起到展示、广告作用。一些自动门的门体可以用于专业广告展示。

自动门的应用范围很广。从一般的商用角度看，大多数自动门应用在建筑的主入口及室内主要通道及关键房间入口处。根据自动门的自身特殊性，有的自动门还应用于特殊场合，如医用、防辐射、隔声、防爆破、防入侵、逃生等地方。

1.2 自动门发展历程

1.2.1 自动门的起源

自动门起源于20世纪30年代的美国,随着超级市场的兴起而得到应用。1930年,美国史丹利率先推出世界上第一款自动门,相关新闻刊登于当时的《纽约时报》(图1-1);1945年,德国多玛将油压式、空气式自动门广泛推向市场;到了1962年,电机驱动控制式自动门已开始出现,并在日本和欧洲发展迅速。在世界各国中,日本使用平滑自动门数量最大,一是日本的历史习惯,自古以来普通建筑物都使用平滑门;二是日本治安情况良好;三是日本对平滑自动门相关技术研究比较完善。日本的沿街70%以上建筑物出入口都使用平滑自动门。而在公共建筑物平滑门使用率更高,如日本关西机场共使用自动门500多樘,其单体建筑中的使用总量在世界各国的机场中排名第一。然而日本旋转自动门使用量不多,总使用量不足1000樘。欧洲是旋转自动门使用量最多的地区之一,一方面由于地理环境、气候方面的因素和生活习惯,同时也因为欧洲建筑师的设计偏好,以及建筑的雄浑气质和宽阔余绰的风格,再加上电气控制、检测感应、变频技术和制作工艺方面的先进性,促使旋转自动门技术成熟应用,在荷兰、德国、法国、瑞典等国推广应用,并诞生了诸多旋转门的世界品牌。



The new line of "Auto-Slide" automatic sliding doors was introduced during a national distributors' meeting held recently in New Britain. At left, Cydo Glaschel, vice president, The Stanley Works, greets distributor J. E. DeVault, chairman of the board, JED Products Co., Michigan, in "The World's Most Modern Entrance".

图1-1 世界第一樘自动门

1.2.2 自动门在我国的发展概况

自动门是从20世纪70年代后期开始在中国使用的。20世纪70年代末,中国拉开了改革开放的序幕,中央各部委相继出国考察相关现代化项目,自动感应门作为其中一个现代化产品立项并引进使用。当时的一些中日友好合作建筑工程,如中日青年友好交流中心、中日友好医院和北京饭店新楼项目应日方要求整体进口日本的自动门,自此开始了中国自动门的发展。中国最早使用的旋转自动门差不多同时从日本和欧洲进口,其中一项代表工程是1989年从荷兰整机进口的,安装于北京亚运村康乐宫的三樘旋转门,三樘中的一樘 $\Phi 4800$ 的四翼带展箱、门扇可折叠式旋转自动门是当时亚洲应用最大的一樘。

自动门进入中国初期,自控技术在中国的应用只是开端,由于门扇可以智能感应而



自动启闭运行,其神奇之处很快吸引了中国各界人才的高度关注。但由于当时外汇宝贵,不可能大批量引进自动门产品,所以中国决定自己仿制外国同类产品。北方将该项目放在山西榆次一家工厂,南方则放在上海,由上海建工局牵头从事研制工作。上海生产单位是建工局属下的上海红光五金厂。当时只用了一年多时间,便研制出了产品并把它用在首都机场、长城饭店等知名场所。随着科技进步,自控技术日益普及,国内的一些军工企业开始学习研制自主自动门产品,并建厂生产自动门,形成了不同规模的民族品牌。这些品牌数量虽然不大,但积累了丰富的经验。由于当时国内自主品牌太过弱小,无论是技术能力还是企业实力都无法与国外大品牌相抗衡,最终只剩下极个别的厂家,通过不断研发自己的独特技术,存留并壮大。

20 世纪 80 年代末,随着中国建设的快速发展,进口平滑自动门开始登陆国内市场。广东作为改革开放前沿,松下自动门机(乐声 National)、瑞典 Besam 自动门机通过香港进入广东和北京市场。后期又有日本 JAD、纳博克等品牌进入中国。

进入 20 世纪 90 年代后,随着两岸关系的缓和,自动门也随着两岸经贸交往的逐渐增加而逐步引进。台湾地区神冈自动门进入广东汕头,汉泉自动门从上海、福建泉州进入大陆市场。同时,欧洲的平移式自动门,如德国 GEZE、DORMA 等通过香港代理进入中国内地市场。

20 世纪 90 年代后期到现在,包括韩国、意大利、日本、法国、德国、美国等国在内的国外品牌自动门纷纷以独资、合资、设立工厂和办事处等方式在国内开办业务,而国内自主品牌经历了初期惨烈的竞争后重新组合,在全国各地形成了“百家争鸣”的局面,目前几乎占据了国内市场 3/4 的份额。

从技术水平上,国内自动门水平与其发展历程大体相似,从初期仿制、低质到技术引进、消化吸收再创新,走了一条曲折道路。目前,一些国内领军企业已掌握了核心技术,拥有了技术自主开发能力和先进的加工制作设备,产品质量已接近甚至达到国外品牌的水平,在部分领域甚至出现了全球首创的技术和产品。但同时,大量落后的、粗制滥造的、低劣仿制的产品依然存在,并占据了低端市场相当一部分的份额,每年都或多或少出现一些安全问题,严重影响了整个行业的声誉,损害自动门行业的健康发展。

目前共有接近 100 个自动门品牌活跃在中国市场,2000 多家企业从事自动门机和门体的制作、销售和安装。直接从国外进口的自动门机,包括欧洲、日本、韩国等国际品牌约 10 多家,这些品牌的门体、机械部件几乎全部国产,一些辅助电器部件也开始国产化。不少不锈钢公司、装饰公司、铝型材公司也纷纷开发旋转自动门,利用制作门体的优势,成套购入机电产品贴牌销售,有的则购买电器部件进行组装集成,打出自己品牌。

1.2.3 目前我国自动门应用情况

2000 年以来,中国自动门产品使用量逐年递增,平均增速达 20% ~ 30%。截至 2005

年,自动门市场各类产品保有量约25万樘,其中以平滑门居多,旋转门仅有不到1万樘。其后4年间,自动门保有量持续快速增长,品牌和生产企业不断增加,2009年市场规模超过40亿,各类自动门保有量达85万樘,旋转门超过2万樘,其中两翼门约8000樘。2009~2013年间旋转门尤其是两翼旋转门快速发展,市场规模已接近总产值的40%,逐渐成为自动门市场的主力产品。

近两年,随着楼堂馆所等公用设施的停建、缓建,自动门尤其是旋转门产品受到重大影响,增速趋缓。目前国内市场有约100个自动门品牌2000多家自动门企业,其中有规模的旋转门生产厂家100余家,其余2000多家主要生产安装平滑门,产值规模从几十万到上千万元不等。各类型产品年安装量近40万樘,其中旋转门1万多樘,两翼旋转门近5000樘,部分国内品牌还出口国外。国内正常使用的各类自动门超过250万樘,两翼旋转门3万樘。

全国自动门产品年产值超过60亿元,各类旋转门约占40%以上;其他类型的门以平滑门为主,约35亿元;平开门、折叠门等类型约3亿元(图1-2)。自动门项目通常附带有手动门、玻璃装饰等工程,加上自动门维修、配件零售等,全年工程额超过70亿元。

从产能方面来看,20世纪90年代至21世纪前十年间,自动门处于高速发展期,厂家少、价格高、利润大,经常出现供不应求的局面,各大厂家产能偏不足,有外资背景的品牌还需要从国外整体进口。随着市场存量的增加,生产厂家的增多,竞争渐趋激烈,价格和利润率不断下降,各厂家应对策略有所不同。部分品牌通过接手破产国企并在全国各地设立分厂来扩大产能,但也造成了其开工率不足,设备利用率不高的结果;一些国外品牌收购和兼并优质企业,重新整合资源;多数企业相互间形成委托加工联盟,分解消化产能不均的情形。

从地域分布来看,自动门相对集中在北京、上海等大城市及辐射地区。旋转门以华东地区、东北地区和京津地区最为集中,约占总量的75%,中部和西北地区约为20%。而以广州、深圳为核心的华南地区,经济较为发达,但由于冬季没有保温需求,另一方面因独特的传统文化习俗,导致该地域极少采用旋转自动门,高档场所多以手动门装点。近些年,自动门有向西部核心城市推进的趋势,用量不大,但由于当地有规模的厂家较少,竞争较小,运输安装维护等需要一定条件,因而售价和利润相对较高,不少知名品牌已进入诸如青海、西藏、新疆等省和自治区。

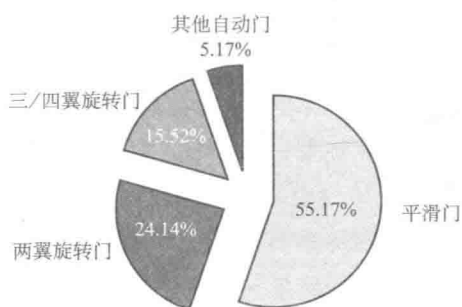


图1-2 各类自动门产值占比图



1.2.4 自动门行业组织情况

随着自动门行业的兴起,相应的专业管理机构 and 行业协会应运而生,组织行业活动和企业间交流,建立技术标准,规范行业自律,搭建行业与政府的桥梁。国际上,欧洲、美国、日本等发达国家和地区都成立有自动门或旋转门行业协会,而且历史悠久,会员广泛,甚至成为从事自动门行业的身份标识。这些专业协会在规范本国本地区自动门的健康发展和促进行业进步方面发挥着重要作用。

我国专业的行业机构起步较晚。自 20 世纪 90 年代开始,自动门电动门行业对成立协会需求迫切。2003 年,随着《自动门》及其他电动门标准的同期制(修)订,建设部标准所和建筑构配件标准化委员会与标准编制组及行业骨干共同筹划,并报相关部门批准成立建设部自动门车库门标准化技术委员会(门业标委会),由建设部建筑制品与构配件产品标准化技术委员会管理。自此,自动门行业专业管理机构正式成立,标志着我国的自动门行业发展进入新的阶段。

门业标委会成立后,以建立完善技术标准体系为主要职责,在自动门行业先后制定《自动门》《自动门应用技术规程》《医用推拉式自动门》《人行自动门安全要求》《人行自动门用传感器》等技术规范,并组织企业积极宣传贯彻实施。标委会创办《自动门车库门技术与信息》(现名《门业技术与信息》)杂志和 CDSC(中国建筑门窗网)网站,是自动门行业最早,且最为权威、最有影响的媒介。

由于机构改革等原因,2009 年,门业标委会并入中国建筑金属结构协会,组建钢木门窗委员会,并于 2014 年成立中国建筑金属结构协会自动门电动门分会,继续管理自动门行业。中国建筑金属结构协会于 1981 年成立,是经国家民政部核准登记的全国性社会团体法人,是中国金属结构行业唯一的全行业协会,是从事建筑门窗、电动门窗、幕墙、钢结构等行业生产及为本行业生产配套服务的产品和有关科研设计,大专院校等企业、事业单位组成的跨部门、跨地区的全国性行业组织。自动门电动门分会吸纳了全国的自动门骨干企业,是国内最为权威的自动门全国性行业组织。

1.3 自动门的选用和常用门型

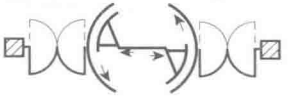
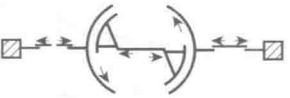
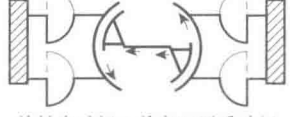
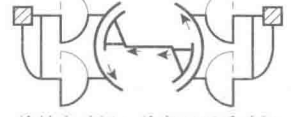
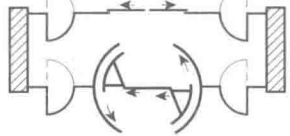
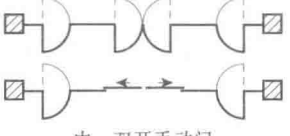
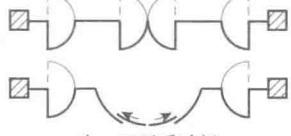
1.3.1 自动门的选用

- (1) 自动门的选用应综合考虑建筑学和构造要求;
- (2) 自动门宜根据人员流量大小选用不同的门型和规格;

- (3) 对保安等级要求高的建筑, 宜选用安全门和高等级的门禁系统;
- (4) 有楼宇自动化集中控制系统的建筑, 宜选用对火警信号有反应能力的自动门;
- (5) 当门区空间较窄小时, 宜选用平滑自动门或折叠自动门;
- (6) 当人员流量小, 要求密封性好, 有足够安装空间时, 宜选用平开自动门;
- (7) 对室内外温差较大的建筑和风力较大的地区, 宜选用旋转自动门。

1.3.2 自动门常用门型组合

建筑出入口常用自动门门型组合见表 1-2。

建筑出入口常用自动门门型组合			表 1-2
 平滑自动门 + 单扇双开手动门	 旋转自动门 + 双扇双开手动门	 旋转自动门 + 单扇双开手动门	
 旋转自动门 + 单扇平开手动门	 旋转自动门 + 平滑自动门	 旋转自动门 + 双扇双开手动门	
 弧形自动门 + 单扇双开手动门	 圆弧自动门 + 单扇平开手动门	 旋转自动门 + 单扇平开手动门	
 旋转自动门 + 单扇双开手动门	 旋转自动门 + 单扇双开手动门	 旋转自动门 + 单扇双开手动门	
 内: 平滑自动门 + 单扇双开手动门 外: 旋转自动门 + 单扇双开手动门	 内: 双开手动门 外: 平滑自动门 + 单扇双开手动门	 内: 双开手动门 外: 弧形自动门 + 单扇双开手动门	
 两道平滑自动门 + 单开手动门	 圆弧自动门 + 两道单开手动门		

注: 图中旋转门以两翼门表示, 但不限于两翼门。

自动门组成及常用配件

2.1 自动门组成

自动门虽然有多种形式，但总体上说各类自动门是由以下几大部分构成的，即：门体（金属架构或木制架构及玻璃或其他门体材料）、机械结构（导轨、横梁、帽头、主结构及机械附件）、驱动装置（电机及减速器、传送带、吊挂件等）、控制器（CPU 核、接口芯片及相关集成电路或模块）、检测与传感器（运动传感器、安全传感器）等。

2.1.1 门体

自动门的门体可以采用很多材料，但大部分还是以玻璃为主，配以金属门体型材，如铝合金、不锈钢、黄铜或紫铜等材料。自动门的门体形式有弧形、平板型、分段折叠型几种。但无论何种门体形式，都要与自动门主结构、驱动和传动方式紧密结合，即自动门的门体不同于日常用手推门体，是有其安装、动作特点的门体。其结构强度和使用材料要比通常门体有较高要求。

2.1.2 机械结构

自动门的机械结构与不同的自动门形式有关。平滑自动门其结构包括门洞立梁、主