ICS 91.140.90
Q 78

中华人民共和国国家标准

GB/T ××××—202×

安装于办公、旅馆和住宅建筑的乘客电梯的配置和选择

Planning and selection of passenger lifts to be installed in office, hotel and residential buildings

（ISO 8100-32:2020，Lifts for the transportation of persons and goods — Part 32: Planning and selection of passenger lifts to be installed in office, hotel and residential buildings，MOD）

（征求意见稿）
2021-11-10

请注意：
在提交反馈意见时，请将所知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

××××-××-××发布　　××××-××-××实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会　发布

征求意见稿

目　次

前　言 4
引　言 6
1　范围 7
2　规范性引用文件 8
3　术语和定义 8
4　符号 13
5　本文件的应用 13
5.1　总则 13
5.2　设计流程 13
5.3　分析方法的选择 14
5.4　设计准则的选择 14
5.5　初始电梯配置 16
6　基础、推导和假设的数据 16
6.1　用于计算法和模拟法的基础和推导数据 16
6.2　建筑数据 16
6.3　确定人数 17
6.4　乘客数据 18
6.5　电梯数据 18
7　计算法 20
7.1　上行高峰公式 20
7.2　电梯选择图表 21
8　模拟法 21
8.1　总则 21
8.2　系列模拟 21
8.3　模拟的要求 22
8.4　模拟结果的评价和审核 23
9　报告 25
9.1　总则 25
9.2　作者信息 25
9.3　与建筑相关的信息 25
9.4　设计准则 25
9.5　电梯配置相关的数据 25
9.6　计算法的电梯性能输出数据 26
9.7　模拟法的输出数据 26
附录 A（资料性）　额定载重量和轿厢有效面积的选择 27
附录 B（资料性）　额定速度的选择 29
附录 C（资料性）　电梯选择图表 30
附录 D（资料性）　计算法和报告示例 37
附录 E（资料性）　模拟法和报告示例 41
附录 F（资料性）　建筑数据表 44

征求意见稿

附录G（资料性） 设计流程图 45
参考文献 46

征求意见稿

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。

本文件修改采用 ISO 8100-32:2020《运载人员和货物的电梯 第 32 部分：安装于办公、旅馆和住宅建筑的乘客电梯的配置和选择》。

本文件与 ISO 8100-32:2020 相比做了下述结构调整：

——在引言、5.1、5.3、5.4.3、5.5、6.1 和 6.2 中，增加了条款编号，以便于应用；

——在附录 D 中，增加“表 D.2 示例的报告：计算结果示例”，以符合 GB/T 1.1—2020 的规定和便于应用；

——在附录 D 中，增加了 D.7 的编号和标题，即“D.7 示例的报告”，以符合 GB/T 1.1—2020 的规定和便于应用；

——在附录 E 中，增加了悬置段的编号和标题，即“E.1 概述”，并调整了后续条款的编号，以符合 GB/T 1.1—2020 的规定和便于应用；

——在附录 E 中，增加了 E.6 的编号和标题，即“E.6 示例的报告”，以符合 GB/T 1.1—2020 的规定和便于应用；

——在附录 E 中，增加了“表 E.2 示例的报告：模拟结果示例”，以符合 GB/T 1.1—2020 的规定和便于应用。

——在附录 F 中，增加了“表 F.1 建筑数据表的示例”，以符合 GB/T 1.1—2020 的规定和便于应用。

——在附录 G 中，增加了“图 G.1 设计流程图”，以符合 GB/T 1.1—2020 的规定和便于应用。

本文件与ISO 8100-32:2020的技术差异及其原因如下：

—— 关于规范性引用文件，本文件做了具有技术差异的调整，以适应我国的技术条件，调整的情况集中反映在第 2 章“规范性引用文件”中，具体调整如下：

- 增加引用了GB/T 7588.1—2020；
- 删除了ISO 4190-5。

——在 9.7 中，增加了“d）装载率”，因为该参数是必不可少的。

本文件做了下列编辑性改动：

——修改了标准名称；

——在 0.5 中，删除了第 1 句的前半句和最后 1 句，以适合我国国情；

——在 1.3 的 g）中，删除了“自行车”，以适合我国国情；

——在规范性引用文件中，用修改采用国际标准的 GB/T 7025.1—202X 代替了 ISO 8100 30:2019；

——在 3.3 中，删除了“见 ISO 4190-5:2006 的 3.1.3”，其存在与否并不影响本文件的使用；

——在 3.11 中，增加了注 2，以符合 GB/T 1.1—2020 的规定；

——在 3.12 中，增加了术语符号“%C_h”，使其与该术语的注 1 的内容相协调，也便于应用；

——在 3.18 中，删除了注 1，以适合我国国情；

——在 3.21 中，增加了术语符号“%λ”，使其与该术语的注的内容相协调，也便于应用；

——在 3.28 中，增加了术语符号“%$C_{h,req}$”，使其与该术语的注 1 的内容相协调，也便

征求意见稿

于应用；

——在 4 中，修改了符号的顺序，以符合 GB/T 1.1—2020 的规定；

——在 5.2 和图 G.1 中，将“见 6.2”更改为“见 6.2 和 6.3”，因为 6.3 也是相关联的内容；

——在表 2 中，对上行高峰所需的输送能力一列的数值增加了“%”，与表 3 保持一致；

——在表 2 中，将表头的说明内容更改为脚注，以符合 GB/T 1.1—2020 的规定；

——在表 3 中，修改了表格的格式，并将表头和表中的说明内容改为脚注，以符合 GB/T 1.1—2020 的规定；

——在表 4 中，增加了脚注，以便于应用；

——在 6.5.2 的注 1 中，将引用条款“3.3”更改为“4.3”，修正了编辑性错误，以便于应用；

——在 6.5.3 中，删除了“不同地区对平均体重有不同的规定（见 EN/TR 81-12:2014 的表 1），所以，公式（3）和（4）中所用的值可能调整”，以适合我国国情；

——在 6.5.3 中，将“ISO 8100-30:2019 的表 6”更改为“GB/T 7588.1—2020 的表 6”，修正了编辑性错误，以便于应用；

——在 7.1 中，删除了“式中：t_{perf} 为单层执行时间（s）”和“式中：N 为入口层以上的服务层站数”，以便表述方式全文协调，并符合 GB/T 1.1—2020 的规定；

——在 8.2 的 a）中，将“见 5.4.2”更改为“见 5.4.3”，修正了编辑性错误，以便于应用；

——在 9.2 中，增加了引导语“作者信息应至少包括下列内容”，以符合 GB/T 1.1—2020 的规定；

——在 9.3 中，增加了引导语“与建筑相关的信息应至少包括下列内容”，以符合 GB/T 1.1—2020 的规定；

——在 9.4 中，增加了引导语“设计准则应至少包括下列内容”，以符合 GB/T 1.1—2020 的规定；

——在 9.5 中，增加了引导语“电梯配置相关的数据应至少包括下列内容”，以符合 GB/T 1.1—2020 的规定；

——在表 A.1 中，将表头的说明内容更改为脚注[b]，以符合 GB/T 1.1—2020 的规定；

——在表 D.1 中，表头增加了“F_u 为 100%”的说明，以便于应用；

——在表 D.1 中，增加了装载率及其取值，以便与 9.6 协调一致；

——在表 E.1 中，表头增加了“F_u 为 100%”的说明，以便于应用；

——在表 E.1 中，增加了装载率及其取值，以便与 9.7 协调一致；

——在附录 F 中，增加了引导语“建筑数据表的示例见表 F.1。”，以符合 GB/T 1.1—2020 的规定；

——在附录 G 中，增加了引导语“设计流程图见图 G.1。”，以符合 GB/T 1.1—2020 的规定；

——在参考文献中，用国家标准代替了对应的国际标准，以便于应用；

——在参考文献中，删除了 EN/TR 81-12:2014，以便与正文相协调。

本文件由全国电梯标准化技术委员会（SAC/TC 196）提出和归口。

本文件负责起草单位：暂空。

本文件参加起草单位：暂空。

本文件主要起草人：暂空。

征求意见稿

引　言

0.1　电梯配置通过电梯数量、乘客人数、服务楼层、额定速度和各种其他参数来描述一组电梯。合理的电梯配置通常能够在构建建筑核心空间方面以最低的成本为潜在乘客提供良好的服务。

电梯行业以前依赖于基于概率的上行高峰公式计算运行间隔时间和输送能力。如果某电梯配置的运行间隔时间和输送能力符合推荐的设计准则，则认为该配置是可接受的。这种传统的上行高峰分析对于继电器控制的电梯仍是有效的，并且还可以用于简单情况的评估或者较复杂情况的初步估算。

现在的一些电梯采用了基于计算机程序的复杂交通控制系统。这些控制系统难以通过公式来描述，但是可以使用计算机模拟程序进行评估。

0.2　本文件提供了以下两种方法用于确定合适的电梯配置：

a）　计算法：采用传统的上行高峰分析公式。附录C中的选择图是基于计算法得到的，其提供了针对简单情况确定电梯配置的快速方法。该方法确定的运行间隔时间和输送能力可用于评估电梯配置。建议在较简单的情况下使用此方法，或者初步确定电梯配置以便进一步通过模拟法进行分析。第7章中给出了该方法，附录D给出了使用公式的典型示例。

b）　模拟法：用于确定不同交通控制系统（如目的层控制）的服务水平。建议在复杂情况下或者需要获得除了运行间隔时间和上行高峰输送能力之外的更多信息时，使用此方法。第8章给出了该方法，附录E中给出了典型示例。

两种方法都需要建筑物、乘客和电梯的数据，见第6章。其初始数据表见附录F。

0.3　本文件采用了ISO/TR 11071-2的建议：“虽然乘客人数和载荷在安全规范中一直被当成同一参数对待，但是在未来编写安全规范时，如果能将载荷和乘客人数区分对待可能会更有意义。乘客人数更恰当的是指交通输送能力，而载荷指的是直接关系到安全的电梯最大承载能力。”

因此，本文件在研究额定载重量和轿厢有效面积的选择时对乘客人数和载荷进行了区分（见6.5.3和附录A）。

0.4　本文件旨在为建筑项目初期提供参考，尤其能为电梯客户或者建筑物业主、建筑设计者、工程顾问、建筑管理人员、电梯顾问、电梯承包商、建筑开发商、总承包商和其他相关方提供帮助。

0.5　本文件考虑了如残障人员可接近性的一些特殊需要（见6.5.1）。

征求意见稿

安装于办公、旅馆和住宅建筑的乘客电梯的配置和选择

1 范围

1.1 本文件适用于安装于办公、旅馆和住宅建筑的新乘客电梯的配置和选择。所给出的要求和建议对简单和复杂的电梯配置和选择均适用。

本文件提供了在适用范围内选择最合适的交通规划方法的指导。

在建筑的规模和预期用途已知的前提下，本文件有助于在建筑设计的早期阶段确定电梯的数量和配置及其主要参数。

1.2 本文件适用于表1中的电梯类型。

表1 基于GB/T 7025.1—202X的电梯类型

类别	用途
I类	为运送乘客而设计的电梯。
II类	主要为运送乘客，同时也可运送货物而设计的电梯。
VI类	为适应大交通流量和频繁使用而特别设计的电梯，如额定速度为2.5 m/s以及更高速度的电梯。

如果具有混合用途的建筑可以分别作为办公、旅馆或住宅建筑进行评估，本文件也同样适用。本文件提出了一种电梯交通规划的标准化方法。其他替代方法也可能有效，但本文件未涉及。

1.3 本文件提供了关于电梯的配置和选择的基本要求和建议，涉及：

a) 用于评估的设计准则；
b) 设计准则参数；
c) 用于简单的电梯配置和选择（见5.3）的计算法（见第7章）；
d) 用于简单和较复杂的电梯配置和选择（见5.3）的模拟法（见第8章）；
e) 提供给相关方的电梯配置和选择分析结果的报告格式；
f) 考虑现有的安全规范，用于确定特定轿厢面积的乘客人数；
g) 考虑容纳电梯乘客可能携带的行李、婴儿车等物品，以及其他非个人物品的空间；
h) 残障人员的可接近性。

1.4 本文件未涉及以下内容：

a) 仅载货电梯；
b) 同一井道中多轿厢的乘客电梯；
c) 双层轿厢乘客电梯；
d) 提升高度超过200 m和（或）额定速度大于7 m/s的电梯；
e) 计算法的变化（例如：不同于上行高峰的交通状况，开门保持时间，各楼层高度不统一，各楼层人数不统一，单层运行时无法达到额定速度，等等）；
f) 模拟法的变化（例如：具有不同客流需求的交通模型）；
g) 仿真模型或交通控制系统的设计；
h) 乘客的高级特征参数（例如：步行速度）；
i) 电梯安装后的设计性能验证。

征求意见稿

2 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 7025.1—202X 电梯主参数及轿厢、井道、机房的型式与尺寸 第1部分：Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅵ类电梯 （ISO 8100-30:2019，MOD）

GB/T 7588.1—2020 电梯制造与安装安全规范 第1部分：乘客电梯和载货电梯（ISO 8100-1:2019，MOD）

3 术语和定义

GB/T 7025.1 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

轿厢有效面积 available car area

A_{car}

电梯运行时可供乘客或货物使用的轿厢面积。

注：单位为平方米（m^2）。

[来源：GB/T 7588.1—2020，3.3]

3.2

传统控制系统 conventional control system

具有集选控制的电梯系统，要求各层站设置呼梯按钮，轿厢内设置楼层选层按钮。

3.3

目的层控制系统 destination control system

具有选择目的楼层的层站操作装置、指示可乘电梯的候梯厅指示器和指示轿厢停靠楼层的轿厢指示器的电梯控制系统。

注：也称作层站召唤分配或目的层导向电梯系统（DO）。

3.4

关门延迟时间 door closing delay time

t_{cd}

乘客全部离开后到开始关门的时间。

注：单位为秒（s）。

3.5

关门时间 door closing time

t_c

从轿门开始关闭到完全关闭的时间。

注：单位为秒（s）。

3.6

开门时间 door opening time

t_o

从轿门开始打开到轿门打开至规定宽度的时间。

注1：可以在轿门打开至800 mm或完全打开时结束测量。

注2：需记录开门的宽度。

注3：单位为秒（s）。

3.7

提前开门时间 advance door opening time

征求意见稿

预开门时间　door pre-opening time

t_{pre}

从轿门开始打开到轿厢平层的时间。

注 1：提前开门可以抵消电梯最终（慢速）接近层站的平层时间。

注 2：单位为秒（s）。

3.8

入口层进入率　entrance bias

特定入口层（3.9）的客流比例。

3.9

入口层　entrance floor

建筑入口所在楼层或具有公共设施的楼层，该楼层会吸引常驻楼层人员进出，例如餐厅。

3.10

急行区域　express zone

入口层（3.9）至指定服务楼层之间电梯不停靠的区域。

3.11

单次运行时间　flight time

t_f

从电梯开始移动到电梯在下一停靠层站平层的时间。

注 1：通常根据电梯的额定速度、额定加速度和加加速度，按假定理想的电梯运动特性来计算单次运行时间。

注 2：单位为秒（s）。

3.12

输送能力　handling capacity

C_h

$\%C_h$

在规定的载荷限制下，以及在特定的客流组合（3.34）下，单部电梯或电梯群组（3.15）在规定的时间内能持续运送的最大乘客人数或者占总人数的百分比。

注 1：输送能力通常用每 5 min 内运送乘客人数（C_h）或每 5 min 内运送的总人数百分比（$\%C_h$）表示。

注 2：典型载荷限制是指轿厢内限定的乘客人数，由舒适性和（或）安全性决定。

注 3：当客流需求超出输送能力时，平均候梯时间快速增加，乘客不断滞留。

3.13

进入型客流　incoming traffic

从入口层（3.9）乘坐电梯到人员常驻楼层的客流。

3.14

层间型客流　inter-floor traffic

往返于人员常驻楼层之间的客流。

3.15

电梯群组　lift group

共用呼梯管理的电梯组。

注：通常电梯群组服务于同一区域，例如：低区服务、高区服务等。

3.16

装载率　loading limit

F_l

模拟法中为轿厢内允许的最大乘客人数 P_{sim}（第 4 章）与额定乘客人数（3.26）之比，

征求意见稿

计算法中默认值为 0.8。

注 1：按公式（4）选择额定载重量。

注 2：装载率的范围为 0.5～1.0，宜选取 0.8 或更小的值，以避免过度拥挤。

3.17

午间客流　lunch traffic

大多数由进入型客流(3.13)和外出型客流(3.20)形成的客流，也包含层间型客流(3.14)。

注：午间客流对于办公建筑是典型的。办公建筑典型的客流组合可能是 45%进入型，45%外出型，10%层间客流。

3.18

内部净面积　net internal area

A_{ni}

从建筑外墙或界墙的内部饰面开始测量的建筑物内（各楼层）的可用面积，但不包括卫生间、机械设备用房、楼梯和电梯井道、公共入口大厅、大堂和走廊、内部结构墙以及柱子的面积。

注 1：内部净面积和其他类似术语由其他文件更详细地定义，它们可能取决于国家建筑规范。

注 2：单位为平方米（m^2）。

3.19

名义行程时间　nominal travel time

理论行程时间　theoretical time of travel

t_{nt}

电梯以额定速度（3.27）从最低楼层直驶到最高楼层的运行时间。

注：单位为秒（s）。

3.20

外出型客流　outgoing traffic

从人员常驻楼层到入口层（3.9）的客流。

3.21

客流需求　passenger demand

λ

$\%\lambda$

需要电梯提供服务的人数比例，通常与客流组合（3.34）一起表示。

注：通常用每 5 min 的乘客人数（λ）或每 5 min 的总人数百分比（$\%\lambda$）表示。

3.22

乘客进出时间　passenger transfer time

t_p

单个乘客进入或者离开轿厢的平均时间。

注 1：通常乘客离开轿厢比进入轿厢时间短。乘客进出时间是这两者的平均值。

注 2：单位为秒（s）。

3.23

单层执行时间　performance time

门到门时间　door-to-door time

t_{perf}

从轿门开始关闭到运行至相邻楼层后轿门打开至规定宽度的时间。

注 1：单位为秒（s）。

注 2：可以在轿门打开至 800 mm 或完全打开时结束测量。

征求意见稿

3.24

总人数 population

U

目标建筑所能容纳的最大人数。

3.25

额定载重量 rated load

Q

电梯正常运行时预期装载的载荷。

注：单位为千克（kg）。

[来源：GB/T 7588.1—2020，3.43，有修改]

3.26

额定乘客人数 rated passenger capacity

根据安全规范的规定，电梯轿厢中允许的最大乘客人数。

3.27

额定速度 rated speed

v_n

电梯设计所规定的速度。

注：单位为米每秒（m/s）。

[来源：GB/T 7588.1—2020，3.44]

3.28

所需的输送能力 required handling capacity

$C_{h,req}$

$\%C_{h,req}$

在规定的载荷限制下，根据特定的客流组合（3.34）设计准则，单部电梯或电梯群组（3.15）在规定的时间内能持续运送的乘客人数。

注1：通常用每5 min内运送乘客人数（$C_{h,req}$）或每5 min内运送的总人数百分比（$\%C_{h,req}$）表示。

注2：典型载荷限制是指轿厢内限定的乘客人数，由舒适性和（或）安全性决定。

3.29

折返楼层 reversal floor

入口层（3.9）之上的楼层，在该处轿厢折返至入口层。

注：用于往返运行时间（3.31）的计算，用公式计算平均值。

3.30

服务区 rise

由电梯群组服务的楼层。

3.31

往返运行时间 round trip time

t_{rt}

在上行高峰的情况下，单台电梯的平均运行时间。该时间从主端站轿门开启时开始测量，直至电梯完成所登记的呼梯服务并返回到主端站，轿门重新开启。

注：单位为秒（s）。

3.32

启动延迟时间 start delay time

t_{sd}

从轿门关闭到电梯开始移动的时间。

征求意见稿

注：单位为秒（s）。

3.33

到达目的层时间　time to destination

从乘客在层站呼梯或排队直至应答的电梯在目的层开始打开轿门的时间。

3.34

客流组合　traffic mix

由特定比例的进入型、外出型和层间型客流组成的客流。

3.35

乘梯时间　transit time

从应答电梯在乘梯层开始开门至电梯在目的层再次开始开门的时间。

注：如果应答电梯的门是打开的或正在打开，乘梯时间从乘客抵达算起。

3.36

双向客流　two-way traffic

由进入型客流（3.13）和外出型客流（3.20）组成的客流组合（3.34），不包括层间型客流（3.14）。

3.37

上行高峰运行间隔时间　uppeak interval

t_{int}

电梯依次从主入口层（3.9）连续离开的平均运行间隔时间。

注 1：在计算法（见第 7 章）中，运行间隔时间定义为往返运行时间除以电梯群组中的电梯数。

注 2：单位为秒（s）。

3.38

上行高峰客流　uppeak traffic

主要由进入型客流（3.13）组成的客流。

注 1：纯上行高峰客流由 100%的进入型组成。

注 2：实际上，纯上行高峰很少遇到，客流组合可能包括一定比例的外出型和层间型客流（例如：85%为进入型、10%为外出型和 5%为层间型）。

3.39

利用率　utilization factor

F_u

“可用面积”（人员占用的面积）与内部净面积（3.18）的比例。

3.40

候梯时间　waiting time

从乘客在层站呼梯或排队直至应答电梯在乘梯层开始开门的时间。

注 1：如果乘客没能进入应答电梯，例如电梯已满载，则将继续计算乘客的候梯时间。

注 2：如果乘客到达时应答电梯的门已开启或正在开启，则乘客的候梯时间为零。

注 3：由于在实际现场很难准确测量候梯时间，现场测量的候梯时间和模拟出来的候梯时间可能有差别。

3.41

人均办公面积　workplace area

A_{wp}

表示分配给单个人的平均办公面积。

注：单位为平方米（m^2）。

征求意见稿

4 符号

下列符号适用于本文件。

A_p ——人均面积（m^2）

C_h ——输送能力（每 5 min 运送的乘客人数）

$\%C_h$ ——输送能力（每 5 min 运送的总人数的百分比）

D ——提升高度（m）

d_f ——平均层间距（m）

H ——平均最高折返楼层

L ——电梯数量

m_p ——人均体重（kg）

N ——入口层以上服务的层站数

P_{calc} ——从主入口层离开时轿厢内的平均乘客人数（计算法）

P_{sim} ——模拟期间轿厢内允许的最大乘客人数（模拟法的输入）

S ——预期停层数

t_{aw} ——平均候梯时间（s）

$t_{aw,req}$ ——所需的平均候梯时间（s）

$t_f(1)$ ——单层的单次运行时间（s）

$t_{int,req}$ ——所需的上行高峰运行间隔时间（s）

t_{perf} ——单层执行时间（s）

t_s ——停靠时间（s）

注：有时称为每次停止的时间损耗或停止损耗时间。

t_v ——以额定速度在标准间距的两个相邻楼层之间运行的时间（s）

$\%\lambda$ ——以百分比表示的客流需求（每 5 min 的总人数百分比）

5 本文件的应用

5.1 总则

5.1.1 本文件的目的是确定电梯配置的解决方案，以满足建筑中预期的客流需求。方案的选择宜符合设计准则，以避免在任何时间出现服务不佳，因为这可能会限制建筑的可用性。此外，避免过度提供设备和过度使用空间也很重要。

5.1.2 应考虑建筑的长期使用及其未来的潜在变化，包括：人员密度、可接近性、用途和信号。

注：GB/T 7025.1提供了电梯的标准化布置、额定载重量和额定速度范围，以满足不同的垂直运输需求，同时也提供了入口的类型和尺寸、轿厢的形状等。

5.1.3 为了获得更高的效率，可以将楼层数量多的建筑分成不同服务区，例如：将建筑分成低区和具有急行区域的高区。车库层、餐厅层、购物区、健身房、观景台等可由单独的电梯群组或自动扶梯群组提供服务。

5.2 设计流程

设计流程的步骤及顺序旨在使整个过程全面、可复现并有详细记录。本文件对每个步骤均进行了说明。

步骤的顺序很重要，应符合下列规定（见附录G）：

a) 收集建筑的数据，包括建筑的类型及其人员分布（见6.2和6.3）。

注1：任何交通设计的质量取决于所获数据的质量。

征求意见稿

b) 选择交通分析方法（见5.3）。
c) 选择设计准则（见5.4）。
d) 每个电梯群组选择初始的电梯配置（见5.5）。

注2：如果有多个电梯群组，则分别考虑。

e) 使用所选的上述方法（见第7和8章）对选择的电梯配置进行交通分析。
f) 如果交通分析结果不符合设计准则，或者明显过剩，或者考虑其他设计准则（见5.4.3和6.1），则应更改电梯配置。如果更改了电梯配置，则从步骤e）重复该过程。
g) 最终电梯配置所选的交通分析的结果应在报告中体现，该报告还应记录假设、设计决策和交通分析方法及其输出数据（见第9章）。

5.3 分析方法的选择

5.3.1 作为具体设计流程（见5.2）的一部分，本文件使用两种交通分析方法。

5.3.2 对于较简单的情况，计算法（见第7章）可能足以应对。它基于上行高峰客流的概念，来确定上行高峰输送能力和运行间隔时间。

5.3.3 对于所有具有较复杂交通需求和所有采用目的层控制系统的情况，应采用模拟法（见第8章）。在使用模拟法进行分析时，可以单独定义电梯参数和电梯的服务楼层，并应明确电梯群控系统。模拟法可以生成多个数据，包括候梯时间，以及可以用来分析电梯输送能力不足以应对过高客流需求的饱和点。

当满足以下一个或者多个条件时，应认为设计是复杂的，包括：

a) 采用目的层控制系统；
b) 电梯群组服务的楼层数大于18层；
c) 电梯群组服务多个入口层，每个均有相应的入口层进入率；
d) 电梯群组中的电梯数量超过8台；
e) 电梯群组包含不同规格的电梯（例如：乘客人数、速度、开门类型、轿厢形状等）；
f) 电梯群组中部分电梯不服务于所有楼层；
g) 电梯群组服务于入口层以下的楼层；
h) 除主入口层之外，还有“热点”楼层（例如：餐厅、健身中心、购物楼层等）。

5.4 设计准则的选择

5.4.1 总则

设计准则应与所选择的分析方法（见5.3）相适应。

5.4.2 计算法的设计准则

计算法（见第7章）基于单一的上行高峰客流。假定电梯群组中的所有电梯均相同。建筑入口位于最低楼层，乘客以每层相同的人数比例去往上面的楼层。

计算法的设计准则为：

a) 上行高峰所需的输送能力（$\%C_{h,req}$）；
b) 上行高峰所需的运行间隔时间（$t_{int,req}$）。

为了确保高峰时的服务水平能满足乘客的需求，a）和b）应选择合适的值。典型设计值见表2。

征求意见稿

表2 不同建筑类型采用计算法的典型设计准则

建筑类型	上行高峰所需的输送能力（$\%C_{h,req}$）[a]	上行高峰所需的运行间隔时间（$t_{int,req}$）
办公建筑	≥12%	≤30 s
旅馆建筑	≥12%	≤40 s
住宅建筑	≥6%	≤60 s
[a] 每5 min运送的总人数百分比		

表2的数值适用于标准设计，并假设轿厢的选择是基于人均面积和体重（见6.5.3和附录A）。如果仅考虑人均体重来选择轿厢，则宜考虑更高的上行高峰所需的输送能力。更高性能的设计可能需要更高的输送能力和更短的运行间隔时间，以提高舒适度。

如果计算法得出的值等于或者优于所需值，则选定的电梯配置满足设计准则。

注1：具体示例见附录C的选择图表和附录D的计算法示例。

注2：可以使用其他值，但需记录理由。这些值可能会因建筑用途等而改变。例如：在具有繁忙层间型客流的单租户办公建筑中，需要更高的输送能力。

5.4.3 模拟法的设计准则

5.4.3.1 对于模拟法（见第8章），应根据预期的客流需求选择一种或者多种客流组合进行分析。对于选定的客流组合，宜体现建筑中高客流需求的高峰客流情况。

5.4.3.2 可以通过指定进入型、外出型和层间型客流的百分比以及各个客流中（进入型、外出型和层间型）乘梯层和目的层的乘客人数来定义客流组合。

5.4.3.2.1 对于每个选定的客流组合，模拟法的设计准则应为：

a) 所需的输送能力（$\%C_{h,req}$）；

b) 所需的平均候梯时间（$t_{aw,req}$）。

可以增加其他设计准则。

5.4.3.2.2 对于每个选定的客流组合：

a) 所需的输送能力（$\%C_{h,req}$）的取值，应至少与预期的最大客流需求一致；

b) 所需的平均候梯时间（$t_{aw,req}$）的取值，应与所有乘梯层的最大可接受平均候梯时间一致。

5.4.3.2.3 典型的客流组合和设计准则见表3。

表 3 不同建筑类型采用模拟法的典型设计准则

建筑类型	客流组合		所需的输送能力（$\%C_{h,req}$）[b]	所需的平均候梯时间（$t_{aw,req}$）
办公建筑	上行高峰客流	100%进入型；或	≥12%	≤30 s
		85%进入型、10%外出型、5%层间型	≥12%	≤35 s
	午间客流	40%进入型、40%外出型、20%层间型；或	≥11%	≤40 s
		45%进入型、45%外出型、10%层间型	≥11%	≤40 s
旅馆建筑	双向客流（50%进入型、50%外出型）[a]		≥12%	≤40 s
住宅建筑	双向客流（50%进入型、50%外出型）		≥7%	≤60 s
[a] 连锁旅馆可能有自己的设计准则。 [b] 每5 min运送的总人数百分比。				

注1：应用示例见附录E。

表3的数值适用于标准设计。

注2：可以使用其他值，但需记录理由。这些值可能会因建筑用途等而改变。例如：对于豪华住宅建筑，平均候梯时间宜小于40 s。

注3：可能需要较大的轿厢来提高乘客的舒适度（见6.5.3）。

征求意见稿

5.4.3.3 对于每个选定的客流组合(办公建筑的客流组合),应独立应用模拟法进行分析 。

对于办公建筑,应至少分析一种上行高峰客流和一种午间客流,且应同时满足上行高峰客流和午间客流的设计准则要求。可以使用其他客流组合,但应记录理由。

如果模拟法得出的每个选定客流组合的结果等于或优于所需值,则选定的电梯配置满足设计准则。

5.4.4 其他准则和注意事项

除了要满足的设计准则之外,可能还有其他准则。当电梯配置满足设计准则时,最终的方案还可以考虑附加的准则。例如:考虑到一部电梯可能会停止服务的情况,因此优先选择潜在输送能力较高的电梯配置。

如果电梯配置满足所有设计准则并且部分指标明显优于设计准则,则可以选择更少的电梯数量(或者更小的额定载重量,或者更低的额定速度等),使用选定的分析方法,并根据设计准则进行测试,如果方案仍满足所有设计准则,则可以选定该方案。

一个电梯群组的配置过剩并不能成为另一个电梯群组配置不足的理由。

5.5 初始电梯配置

5.5.1 选择初始电梯配置是交通分析的起点。

附录C可用于确定电梯的初始配置,其采用的选择准则和电梯参数与附录D和附录E所用的类似。

有些设计者可能更倾向于使用以下方法选择初始配置:

a) 使用计算法(上行高峰的往返运行时间公式等)来估算电梯的数量、速度和乘客人数;
b) 基于实践,例如:参考现有的类似建筑;
c) 使用经验法则。

5.5.2 根据6.5选择电梯参数。对于与轿厢尺寸相关的电梯参数,应选择P_{calc}或者P_{sim}的初始值。然后,应以此作为基于6.5.3选择额定载重量和轿厢有效面积的依据。

6 基础、推导和假设的数据

6.1 用于计算法和模拟法的基础和推导数据

6.1.1 计算法和模拟法可以共用一组输入数据,包括:楼层数、楼层高度、人数估算及其分布等建筑相关信息(见6.2和6.3)。电梯和乘客相关的主要参数包括电梯数量、额定载重量、额定速度、加速度、加加速度、启动延迟时间、提前开门时间、开关门时间、乘客进出时间等(见6.5)。

6.1.2 应与客户及相关方讨论建筑内电梯数量和服务质量设计准则的要求。宜使用本文件中给出的准则(见5.4)。也宜考虑国家规范或客户的设计准则(例如:旅馆标准)。对于计算法,准则应包括上行高峰输送能力和运行间隔时间。对于模拟法,准则应包括选定客流组合的输送能力和平均候梯时间。模拟法可以包括附加准则,例如:候梯时间分布、长时间候梯的百分比,还可以包括到达目的层时间、乘梯时间、每名乘客的途经停站数或轿厢载荷等参数的平均值或分布数据。

6.2 建筑数据

6.2.1 电梯客户代表和电梯设计者应在项目最初阶段就建筑的基础数据达成一致,并明确规划建筑或目标建筑中提供的电梯服务。交通分析所需的基础建筑数据见附录F,包括建筑类型、服务楼层数量、入口层及其功能、楼层高度、楼层的用途和人数等数据。

征求意见稿

6.2.2 基于6.3中所描述的楼层内部净面积或者通过与类似建筑相比较来估算办公建筑的楼层人数，并符合国家有关规定。

6.2.3 在精心规划的设计中，候梯厅应有足够的乘客通行空间（见GB/T 7025.1），电梯呼梯装置应设置在便捷使用的位置。

6.3 确定人数

6.3.1 总则

应从电梯客户获取目标建筑所服务的最大人数。

人员密度可能取决于地理区域、建筑的类型和档次。

有时会考虑使用楼梯，从而导致电梯在较低楼层的使用量减少。但是，由于设计准则（见5.4.1和5.4.2）是基于建筑内的100%人数，因此在进行电梯设计时不应考虑缺勤和（或）楼梯因素。对于所有建筑，宜考虑残障人员的需求。

6.3.2 办公建筑

如果电梯客户无法提供人员数据，则可以进行估算。一种常用方法是通过内部净面积估算人员数据，并考虑相关的人均办公面积和适当的利用率（见表4）。

不计入利用率的空间包括通行区域、文件柜、复印机、会议室等。同一楼层的利用率可能有所不同，这取决于楼层的用途和办公室类型。

典型的人均办公面积和利用率见表4。可以使用其他值，但需记录理由。

表4 典型人均办公面积（A_{wp}）和利用率（F_u）

办公室类型	人均办公面积 ㎡	利用率 %
高档型	12～14	80
标准型	10～12	80
开放型	8～10	85
人员密集型[a]	6～8	90
[a] 指人员密集办公的楼层，如证券交易楼层。		

楼层人数可由公式(1)计算得到：

$$U_i = A_{\mathrm{ni}_i} \times F_{\mathrm{u}_i} / A_{\mathrm{wp}_i} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (1)$$

式中：

U_i ——第i层的人数；

A_{ni_i} ——第i层的内部净面积；

F_{u_i} ——第i层的利用率；

A_{wp_i} ——第i层的人均办公面积。

应说明所使用的估算值。当建筑设计图足以计算内部净面积时，应对初步估算值进行校核。

6.3.3 旅馆

连锁旅馆可能有自己的标准来估算旅馆客人的数量。如果存在这样的标准，则宜使用该标准。如果不存在这样的标准，则可以根据房间数量估算旅馆客人的数量。

注：根据旅馆类型（例如：商务、中转、度假等），每间客房的人数为1～2人不等。

6.3.4 住宅建筑

征求意见稿

确定住宅建筑人数的方法有所不同，宜采用其适用的方法。住宅建筑的人数可以基于每套住宅单位居住人数的总和进行估算。每套住宅单位的居住人数通常可以通过将每套住宅的卧室数量与每套住宅单位的平均居住人数相关联来估算。如果没有适用于这种情况的国家标准或者其他人数估算方法，那么可以采用以下常用方法，即假定每套住宅单位的第一间卧室住2人而其他卧室每间住1人。如果有关于建筑类型（即高档、中档或者普通）以及建筑内单间、1间卧室、2间卧室和3间卧室的住宅数量信息，则表5可以用于指导人数估算。

表5　住宅建筑的典型居住人数（人）

类型	高档	中档	普通
单间	1.0	1.5	2.0
1间卧室	1.5	1.8	2.0
2间卧室	2.0	3.0	4.0
3间卧室	3.0	4.0	6.0

6.4　乘客数据

在交通分析中，无论是计算法还是模拟法，对于乘客进出轿厢通常采用固定延迟时间来创建电梯客流模型。乘客进出时间会受电梯门宽度、轿厢尺寸和形状的影响。此外，楼层的进出人数也会影响乘客进出时间。如果电梯门狭窄或轿内拥挤，乘客进出时间会比电梯门宽敞或空轿厢情况下用的时间更长。不同电梯门宽度对应的典型乘客进出时间见表 6。

表6　不同电梯门宽度下的典型乘客进出时间（t_p）

开门宽度 mm	乘客进出时间 s
900	1.1
1 000	1.0
1 100	1.0
1 200	0.9

个别乘客的进出时间可能与表 6 中的值不同。

6.5　电梯数据

6.5.1　对残障人员可接近性的特殊考虑

为满足残障人员的特殊需求，以及通行便利和机动灵活的要求，需考虑特殊措施。这些措施会影响电梯交通输送能力，包括：

a)　增大电梯轿厢尺寸，增大开门宽度（见GB/T 7025.1，GB/T 24477）；
b)　非标轿厢尺寸；
c)　延长开关门时间（特别是关门时间）；
d)　延长步行时间；
e)　电梯从电梯群组中分离出来独立服务。

6.5.2　额定速度的选择

为了选择额定速度，可以将相对于提升高度的名义行程时间作为指标。名义行程时间的典型值见表 7。另外，也可以使用附录 B。

征求意见稿

表 7　不同建筑类型的名义行程时间（t_{nt}）的典型值

建筑类型	名义行程时间 s
办公建筑	20～30
旅馆建筑	25～35
住宅建筑	25～45

额定速度按公式（2）计算：

$$v_n = D/t_{nt} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (2)$$

注 1：使用公式（2）计算的值可以向上或向下圆整，以便从 GB/T 7025.1—202X 的 4.3 给出的范围中选择一个值。

注 2：选定的额定速度可以低于或高于公式（2）计算的值，这取决于建筑高度、设计成本、能源效率、电梯制造单位提供的典型电梯速度范围、国家规范和所需的性能。

6.5.3　额定载重量和轿厢有效面积的选择

P_{calc} 和 P_{sim} 表示电梯轿厢可同时运送的乘客人数。在计算法和模拟法（见第 7 章和第 8 章）中给出了定义和应用：

—— 采用计算法（见第 7 章）时，P_{calc} 为从主入口层出发时轿厢中的平均乘客人数。P_{calc} 可以是一个小数。

—— 采用模拟法（见第 8 章）时，P_{sim} 为模拟时段内轿厢中可容纳的最大乘客人数。P_{sim} 是一个整数。

计算法和模拟法用于验证电梯配置是否符合设计准则。为了使轿厢能够运送所需的载荷，应按以下方式选择额定载重量 Q（单位为 kg）：

对于计算法，按公式（3）计算：

$$Q \geq \frac{P_{calc} \times m_p}{0.8} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (3)$$

对于模拟法，按公式（4）计算：

$$Q \geq \frac{P_{sim} \times m_p}{F_l} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (4)$$

F_l 选择大于 0.8 的值可能导致配置的输送能力不足。

注：由于统计需要，公式（3）中含有 0.8。在计算法中，P_{calc} 是一个平均值。在模拟法中，轿厢的装载可以超过平均值，用 P_{sim} 表示。

人员的平均体重取 75 kg。

为了确保轿厢为乘客提供足够轿厢面积（m^2），应按以下方法选择轿厢：

对于计算法，按公式（5）计算：

$$A_{car} \geq \frac{P_{calc} \times A_p}{0.8} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (5)$$

对于模拟法，按公式（6）计算：

$$A_{car} \geq P_{sim} \times A_p \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (6)$$

人均面积取决于国家相关规范，相应地，可以调整公式（5）和公式（6）中的值（见附录 A）。

为确保额定载重量足以安全运送数量为 P_{calc} 或 P_{sim} 的乘客，在进行公式（5）和公式（6）计算后，应按公式（3）和公式（4）检查选择是否仍然有效。

为确保额定载重量足以满足轿厢有效面积的要求，应检查选择是否符合 GB/T 7588.1—2020 表 6 的规定。

征求意见稿

为了给轿厢中的乘客提供更多空间，在作出说明的情况下，可以更改公式（4）中 F_1 的取值或公式（5）和公式（6）中人均面积的取值。

在任何情况下，都应记录轿厢选择的方法和准则，包括与公式中标准值的偏差。

关于如何选择合适轿厢的详细信息和示例，见附录 A。

6.5.4 其他电梯参数

在交通分析中，有许多参数会影响电梯的输送能力和性能。基本的电梯参数包括额定载重量和轿厢有效面积（见 6.5.3），动态电梯参数主要指运行时间。可以通过特征运行曲线创建电梯运行模型，在高级模拟软件中，可以对不同电梯驱动系统的运行曲线进行建模。

对于电梯门，应明确开、关门时间和开门保持时间。有无乘客进出的开门保持时间可以不同，应答层站呼梯或轿厢呼梯时的开门保持时间也可以不同，应明确。若提供了电梯的提前开门时间，也应明确。提前开门时间可取决于电梯驱动系统的加速度和加加速度。

7 计算法

7.1 上行高峰公式

计算法是一种设计和评价电梯配置的方法，仅适用于简单的客流情况。在计算法中，假定采用传统控制系统（见 3.2）和纯上行高峰客流情况。

如果通过计算法得到的结果范围符合表 2 中相关建筑类型的设计准则，则可认为该建筑的电梯配置合适。计算法的报告包括作者信息、设计准则、建筑相关信息、电梯数据以及计算输出数据（见第 9 章）。

计算法应按以下步骤进行。

设计应满足公式（7）：

$$C_{\mathrm{h}} \geq \lambda \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots（7）$$

单部电梯的上行高峰输送能力（C_{h}，5 min 运送的乘客人数）应按公式（8）计算：

$$C_{\mathrm{h}} = \frac{300 \times P_{\mathrm{calc}}}{t_{\mathrm{rt}}} \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots（8）$$

当电梯群组有 L 台电梯时，其输送能力应按公式（9）计算：

$$C_{\mathrm{h}} = \frac{300 \times P_{\mathrm{calc}} \times L}{t_{\mathrm{rt}}} = \frac{300 \times P_{\mathrm{calc}}}{t_{\mathrm{int}}} \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots（9）$$

上行高峰运行间隔时间 t_{int} 应按公式（10）计算：

$$t_{\mathrm{int}} = \frac{t_{\mathrm{rt}}}{L} \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots（10）$$

用 5 min 内电梯运送的乘客人数占建筑内总人数的百分比（$\%C_{\mathrm{h}}$）表示的输送能力应按公式（11）计算：

$$\%C_{\mathrm{h}} = \frac{C_{\mathrm{h}}}{U} \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots（11）$$

上行高峰期单部电梯的往返运行时间 t_{rt}（s）应按公式（12）计算：

$$t_{\mathrm{rt}} = 2 \times H \times t_{\mathrm{v}} + (S+1) \times t_{\mathrm{s}} + 2 \times P_{\mathrm{calc}} \times t_{\mathrm{p}} \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots（12）$$

式中 t_{p} 只能为估算值（见表 6 中的典型值）。

注 1：为供残障人员使用，这一时间可以延长（见 6.5.1）。

额定速度下标准间距的两个相邻楼层间的行程时间可按公式（13）计算：

$$t_{\mathrm{v}} = \frac{d_{\mathrm{f}}}{v_{\mathrm{n}}} \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots（13）$$

停靠时间应按公式（14）计算：

征求意见稿

$$t_s = t_c + t_{sd} + t_f(1) - t_{pre} + t_o + t_{cd} - t_v \quad \cdots\cdots (14)$$

停靠时间可用公式（15）表示：

$$t_s = t_{perf} - t_v \quad \cdots\cdots (15)$$

单层执行时间 t_{perf}（见 3.23）应按公式（16）计算：

$$t_{perf} = t_c + t_{sd} + t_f(1) - t_{pre} + t_o + t_{cd} \quad \cdots\cdots (16)$$

注 2：对于层高 3.3 m 的典型办公建筑，典型的单层执行时间，对于优良系统为 8.0 s，对于普通系统为 10.0 s，对于较差系统为 12.0 s。

上述时间应由所选的电梯制造单位予以确认。

注 3：为了简化，该分析中未考虑电梯开门保持时间。

假定人数均匀分布，S 值应按公式（17）计算：

$$S = N\left[1 - \left(1 - \frac{1}{N}\right)^{P_{calc}}\right] \quad \cdots\cdots (17)$$

假定人数均匀分布，H 值应按公式（18）计算：

$$H = N - \sum_{i=1}^{N-1}\left(\frac{i}{N}\right)^{P_{calc}} \quad \cdots\cdots (18)$$

计算所得的电梯群组输送能力（$\%C_h$）宜与建筑内的客流相匹配，并满足给定的客流需求（$\%\lambda$）。计算示例见附录 D。

7.2 电梯选择图表

住宅、旅馆和办公建筑的电梯选择图表见附录 C，这些图表是采用公式（7）～公式（18）创建的。旅馆建筑内用于载货的电梯和服务人员使用的电梯的数量需要单独估算。如果建筑中的楼层或人数多于该图表中规定的数量，则不能使用该电梯选择图表来选择电梯配置。可以使用计算法（见 7.1）或模拟法（见第 8 章）进行配置。

8 模拟法

8.1 总则

模拟法用于设计和评价电梯配置，可适用于简单和复杂的客流情况。模拟法所需的输入和输出参数在下文中进行说明。模拟法对选定电梯配置所运送的乘客、电梯的动态运行、电梯交通控制系统的呼梯分配进行建模。

注：本章给出了一种模拟方法。不同方法的结果可能不具有可比性。本文件不涉及模拟软件和交通控制算法，它们可能给出不同的结果。

模拟法要求事先收集建筑数据并选择电梯配置（见第 5 章和第 6 章）。针对不同的建筑类型（办公、旅馆和住宅建筑），应通过相应的客流组合（见 3.34）、一组相关的设计准则（见 5.4.3）和各种客流需求（见 3.21）来表示每种客流情况。客流需求宜反映典型设计准则（见表 3）。模拟法的报告包括作者信息、设计准则、建筑相关信息、电梯数据和模拟输出数据（见第 9 章）。

模拟法通过在单次模拟中采用恒定的客流需求来进行一系列模拟，评估每种客流情况是否符合相应的设计准则（见表 3），而且，还可以确定群控系统的输送能力。

8.2 系列模拟

对于所选择的电梯配置，模拟法按最小到最大范围的客流需求来考虑所选择的客流组合。在整个模拟过程中，每种客流需求由一个恒定的需求水平表示。

客流需求范围的选择宜满足所需的输送能力（$\%C_{h,req}$）。这是为了在客流需求与所需的输送能力不同的情况下了解电梯配置方案的灵敏性（见附录 E）。

征求意见稿

模拟法应包括至少三种客流需求，采用以下流程：

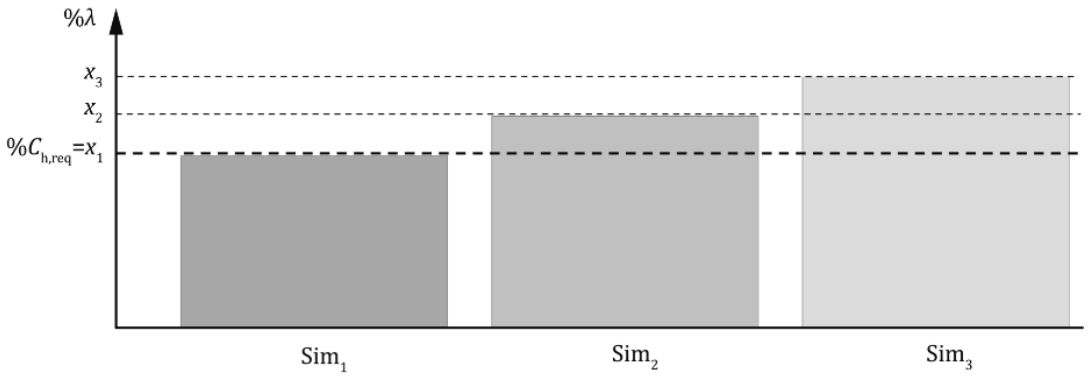
a) 选择客流需求x_1等于所需的输送能力%$C_{h,req}$（见5.4.3）以及两个更高的需求量x_2和x_3。

注 1：例如：从一种客流需求到另一种客流需求，可按照 0.5%或 1%增加，即，如果 x_1 是 12%，那么 x_2 可取 13%，x_3 可取 14%（见图 1）。

注 2：需求范围可以从小于轻型客流的%$C_{h,req}$值到大于重型客流的%$C_{h,req}$值。在这种情况下，可以选择更多的需求水平 x_i，例如：间隔 1%或 2%。

b) 对所选的每种客流需求进行模拟，满足模拟要求（见8.3）。

c) 评价所有模拟的结果（见8.4）。



说明：

%$C_{h,req}$ ——所需的输送能力（见表 3）；

% λ ——客流需求百分比（每 5 min 的人数百分比）；

Sim_1 ——对客流需求 x_1，进行至少 2 h 的乘客产生情况的模拟 ；

Sim_2 ——对客流需求 x_2，进行至少 2 h 的乘客产生情况的模拟；

Sim_3 ——对客流需求 x_3，进行至少 2 h 的乘客产生情况的模拟；

x_1 ——客流需求等于所需的输送能力%$C_{h,req}$，例如 12%；

x_2 ——客流需求高于 x_1，例如 13%；

x_3 ——客流需求高于 x_2，例如 14%。

图 1 每种客流组合的系列模拟示例（每次模拟的时长至少为 2 h）

8.3 模拟的要求

针对给定的客流组合和客流需求进行的每次模拟均应满足以下条件：

a) 每次模拟均从相同的初始条件开始（如，所有轿厢空载，从主入口层启动）；每次模拟均在所有乘客都已到达目的楼层后结束；

b) 乘客是相互独立产生的；

注 1：乘客到达时间是随机分布的，可遵循泊松过程或其他概率分布函数。

c) 根据给定的楼层人数、入口层和入口层进入率来选择乘客起始楼层和目的楼层；

d) 轿厢可以装载的乘客人数可以达到但不能超过设定值P_{sim}；

e) 为了避免进行多次模拟，每种客流需求的模拟时长至少为120 min，以便降低结果的差异；

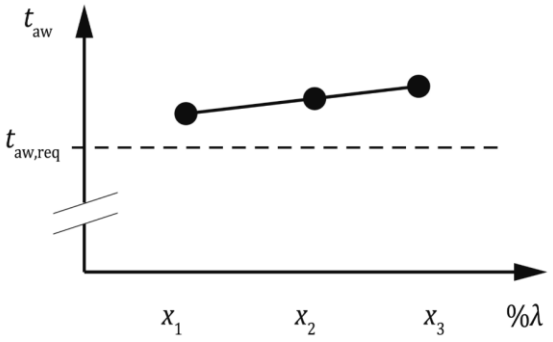
注 2：在较低人数和较低客流需求的背景下，120 min 的模拟可能不足以获得统计上的有效结果。在这种情况下，可以使用较长的模拟时间或多次模拟。

f) 为了避免起始和结束效应的影响，每次模拟时，最初15 min和最后5 min到达的乘客均不应纳入结果。

8.4 模拟结果的评价和审核

结果的评价始终以具体建筑的需求为依据（见 5.4.3）。系列模拟结果可用于确定电梯配置是否适合该建筑，具体如下：

a) 如果客流需求x_1（即所需的输送能力%$C_{h,req}$，见8.2）的模拟结果不符合设计准则（示例见图2），则改变电梯配置（见5.2）来满足设计准则。



说明：

t_{aw} ——平均候梯时间，单位为秒（s）；

$t_{aw,req}$ ——所需的平均候梯时间（见表 3），例如 30 s；

% λ ——客流需求百分比（每 5 min 的总人数百分比）；

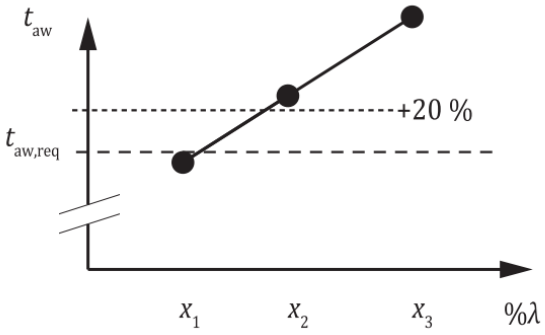
x_1 ——客流需求等于所需的输送能力%$C_{h,req}$（见表 3），例如 12%；

x_2 ——客流需求高于 x_1，例如 13%；

x_3 ——客流需求高于 x_2，例如 14%。

图 2 不符合设计准则的模拟结果示例

b) 如果客流需求x_1的结果符合设计准则，再考虑客流需求x_2的结果。例如：如果客流需求x_2的平均候梯时间比所需的平均候梯时间超出20%（见图3），则可改变电梯配置（见5.2），以提高客流需求x_2的服务水平。



说明：

t_{aw} ——平均候梯时间，单位为秒（s）；

$t_{aw,req}$ ——所需的平均候梯时间（见表 3），例如 30 s；

% λ ——客流需求百分比（每 5 min 的总人数百分比）；

x_1 ——客流需求等于所需的输送能力%$C_{h,req}$（见表 3），例如 12%；

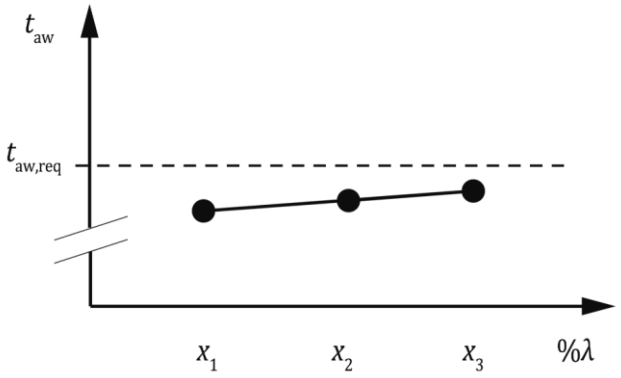
x_2 ——客流需求高于 x_1，例如 13%；

x_3 ——客流需求高于 x_2，例如 14%。

征求意见稿

图 3　符合设计准则但接近性能极限的模拟结果示例

c）　如果包括最高客流需求x_3 在内的所有结果都符合设计准则（见图4），则可改变电梯配置（见5.2），以避免过度设计。



说明：

t_{aw}　——平均候梯时间，单位为秒（s）；

$t_{aw,req}$　——所需的平均候梯时间（见表 3），例如 30 s；

% λ　——客流需求百分比（每 5 min 的总人数百分比）；

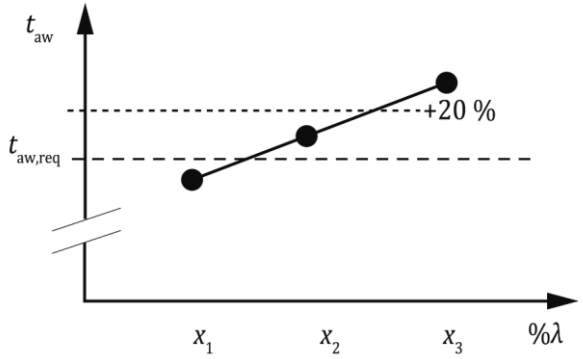
x_1　——客流需求等于所需的输送能力%$C_{h,req}$（见表 3），例如 12%；

x_2　——客流需求高于 x_1，例如 13%；

x_3　——客流需求高于 x_2，例如 14%。

图 4　明显高于设计准则的模拟结果示例

d）　如果上述三种情况都没有发生（示例见图5），则可认为该建筑的电梯配置是合适的。



说明：

t_{aw}　——平均候梯时间，单位为秒（s）；

$t_{aw,req}$　——所需的平均候梯时间（见表 3），例如 30 s；

% λ　——客流需求百分比（每 5 min 的总人数百分比）；

x_1　——客流需求等于所需的输送能力%$C_{h,req}$（见表 3），例如 12%；

x_2　——客流需求高于 x_1，例如 13%；

x_3　——客流需求高于 x_2，例如 14%。

图 5　表明电梯配置合适的模拟结果示例

模拟输出结果应形成报告（见第 9 章）。

征求意见稿

9 报告

9.1 总则

应提供计算法和模拟法结果的报告。报告应专注于设计准则，可扩展到其他准则。报告的示例见附录 D 和附录 E。

报告的有关信息应包括但不限于 9.2 至 9.7 的内容。

9.2 作者信息

作者信息应至少包括下列内容：

a) 公司名称；
b) 报告的作者；
c) 计算软件、模拟软件及其版本；
d) 报告的时间或报告版本。

9.3 与建筑相关的信息

与建筑相关的信息应至少包括下列内容：

a) 建筑或项目的名称和地址；
b) 电梯客户或顾问；
c) 建筑类型；
d) 建筑内的楼层数；
e) 楼层标记或名称；
f) 层高；
g) 楼层用途（入口、办公、旅馆、餐厅、车库等）；
h) 人均面积或人均办公面积；
i) 楼层人数（包括计算依据的来源）；
j) 入口层进入率；
k) 多部电梯的电梯群组布置；
l) 服务和非服务的楼层，急行区域；
m) 电梯群组服务楼层的总人数。

建筑数据表的示例见附录 F。

9.4 设计准则

设计准则应至少包括下列内容：

a) 上行高峰所需的输送能力（用于计算法）；
b) 上行高峰所需的运行间隔时间（用于计算法）；
c) 客流组合（用于模拟法）；
d) 每种客流组合所需的输送能力（用于模拟法）；
e) 每种客流组合所需的平均候梯时间（用于模拟法）；
f) 其他可行的设计准则；
g) 用于公式（3）和公式（4）的人均体重（见 6.5.3）；
h) 公式（4）的 F_i 值（见 6.5.3）；
i) 用于公式（5）和公式（6）的人均面积（见 6.5.3）。

9.5 电梯配置相关的数据

电梯配置相关的数据应至少包括下列内容：

a) 电梯群组的布置；
b) 电梯群组中的电梯数量；
c) 提升高度；
d) 轿厢有效面积；

征求意见稿

e) 额定乘客人数；
f) 额定载重量；
g) 乘客人数（P_{calc}用于计算法，P_{sim}用于模拟法）；
h) 额定速度；
i) 加速度和减速度；
j) 加加速度；
k) 乘客进出时间；
l) 电梯门类型（例如：单速，中分门/旁开门）；
m) 开门宽度；
n) 开门时间及测量方法（例如：全开或开到 800 mm）；
o) 关门时间；
p) 预开门时间；
q) 检测到乘客后的关门延迟时间；
r) 启动延迟时间；
s) 停靠时间；
t) 单层执行时间。

9.6 计算法的电梯性能输出数据

输出数据对于传统控制系统有效，应至少包括下列内容：
a) 平均最高折返楼层；
b) 预期停层数；
c) 单层执行时间；
d) 往返运行时间；
e) 上行高峰运行间隔时间；
f) 上行高峰输送能力；
g) 上行高峰 5 min 运送的乘客人数；
h) 装载率；
i) 说明计算结果是否满足设计准则。

报告的示例见附录 D。

9.7 模拟法的输出数据

模拟法的输出数据应至少包括下列内容：
a) 群控系统；
b) 客流组合；
c) 包括客流需求和相关的平均候梯时间的模拟结果表；
d) 装载率；
e) 说明模拟结果在所需输送能力条件下是否满足设计准则。

报告的示例见附录 E。

征求意见稿

附录 A
（资料性）
额定载重量和轿厢有效面积的选择

A.1 选择表

本附录为简单情况下根据额定载重量和轿厢有效面积选择合适的轿厢尺寸（见 6.5.3）提供了指导，以满足特定交通分析（见第 7 章或第 8 章）中规定的电梯配置所需的 P_{calc} 或 P_{sim}。

表 A.1 的假设如下：

a) 对于给定的 P_{calc} 或 P_{sim}，选择满足公式（3）～公式（6）。其中，人均体重为 75 kg，装载率 F_1 为 0.8，人均面积为 0.21 m^2；

b) 对于公式（5）和公式（6）中的轿厢面积，考虑了额定载重量下的最大轿厢有效面积，即没有装饰性或保护性面板的原始轿厢。当面板厚度超过 15 mm 或轿厢内尺寸由客户指定时，会减小轿厢可供乘客使用的面积，在选择轿厢尺寸时应考虑到这一点。然后，可以要求选择一个更大的轿厢，以允许设置面板。

此外，额定载重量还应与轿厢有效面积相匹配（见 GB/T 7588.1—2020 的表 6）。

对于典型的轿厢尺寸，见 GB/T 7025.1。

表 A.1 与 P_{calc} 或 P_{sim} 相关的轿厢面积和额定载重量的选择示例

P_{calc} 最小～最大人数	P_{sim} 最小～最大人数	最小额定载重量 （额定乘客人数）	最大轿厢有效面积（在无装饰面板时测量）[b] m^2
1.0～6.3	1～6	630 kg（8 人）[a]	1.66
6.4～7.6	7～8	800 kg（10 人）[a]	2.00
7.7～9.1	9～10	1 000 kg（13 人）	2.40
9.2～11.2	11～13	1 275 kg （17 人）	2.95
11.3～11.8	14	1 350 kg （18 人）	3.10
11.9～13.6	15～16	1 600 kg （21 人）	3.56
13.7～14.8	17～18	1 800 kg （24 人）	3.88
14.9～16.0	19～20	2 000 kg （26 人）	4.20
16.1～19.0	21～23	2 500 kg （33 人）	5.00
[a] 小型轿厢可能不适合残障人员使用，可接近性的考虑见 6.5.1。 [b] 来源于 GB/T 7588.1—2020。			

A.2 选择的示例

在下面的示例中，人均体重为 75 kg，F_1 取 0.8。

在示例 1 的基础上，示例 2 也考虑了面积的影响，人均面积为 0.21 m^2。假定轿厢的设计是基于最大有效面积，并且装饰面板的厚度小于 15 mm（见 A.1）。

示例 1：仅考虑人均体重。

在计算法中，一个轿厢需要容纳 13.1 人（P_{calc}）。使用公式（3）：

$Q \geqslant 13.1 \times 75/0.8$ （≈1 228）

电梯额定载重量为 1 275kg，满足要求。

对于模拟法，采用公式（4）计算：

征求意见稿

P_{sim}≤1 275×0.8/75 （=13.60）

模拟法要求乘客人数是整数，因此电梯轿厢的乘客人数不宜超过 13 人。

在旅馆等建筑中，每位乘客可能需要额外的空间来放置行李，F_1可以降低到 0.5。

示例 2：考虑人均面积和体重。

对于计算法：

考虑人均面积，使用公式（5）计算：

A_{car}≥(13.1×0.21)/0.8 （≈3.44）

根据表 A.1，一个额定载重量为 1 600 kg 的轿厢，其面积可达 3.56 ㎡，足以满足公式（3）和公式（5）。

对于模拟法：

考虑人均面积，使用公式（4）计算：

P_{sim}≤1 600×0.8/75 (≈17.07)

考虑人均体重，使用公式（6）计算：

P_{sim}≤3.56/0.21 （≈16.95）

模拟法要求乘客人数是整数，因此，为满足公式（6），电梯轿厢载客不宜超过 16 人。这比按公式（4）计算所得的人数少了 1 人。为了满足两个公式，在模拟法中，轿厢乘客人数不宜超过 16 人。

在旅馆等建筑中，每位乘客可能需要额外的空间来放置行李，所以人均面积可以增加到 0.30 ㎡。如果增加人均面积，则无需降低公式（4）中的 F_1。

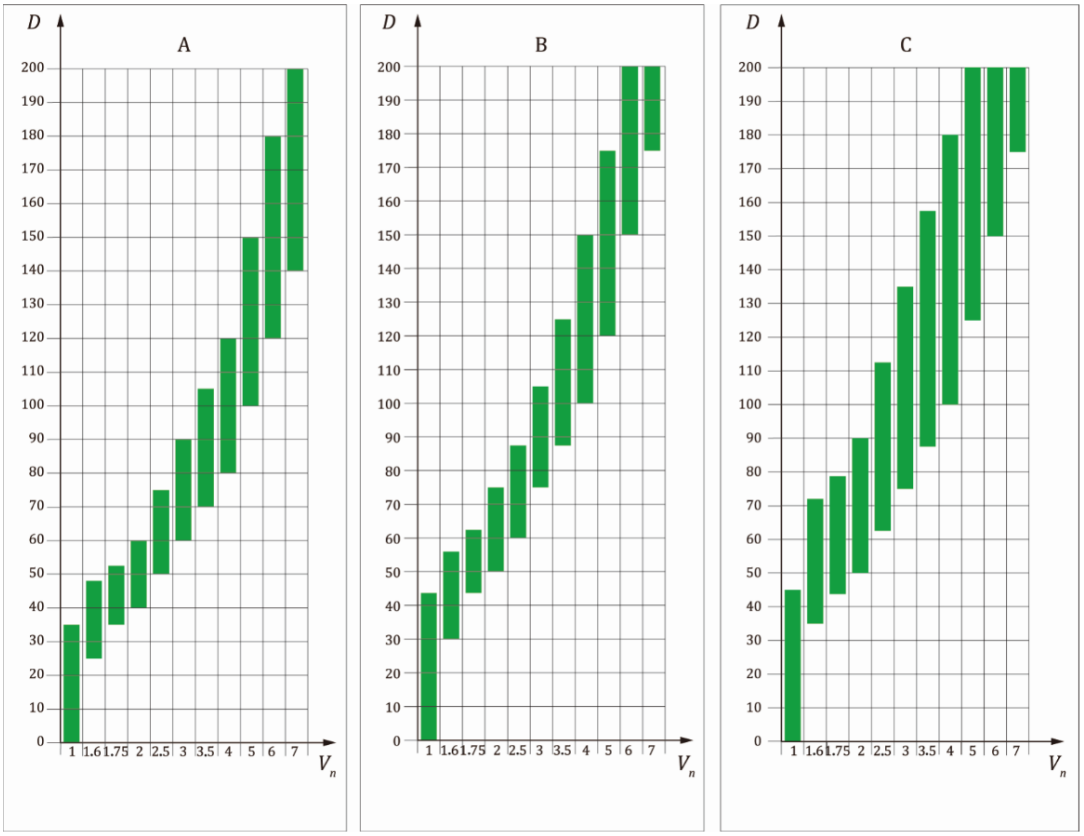
如果此处仅考虑人均体重来选择轿厢尺寸，特别是对于较大面积的轿厢，则需要减小人均面积，例如：从每人 0.21 ㎡ （非接触）减小到 0.17 ㎡ （紧凑）。

征求意见稿

附录 B
（资料性）
额定速度的选择

示例：

在一幢办公建筑中，电梯提升高度为 95 m，选择额定速度为 3.5 m/s 或 4 m/s。



说明：

v_n ——额定速度（m/s）

D ——提升高度（m）

A ——办公建筑

B ——旅馆建筑

C ——住宅建筑

图 B.1　不同类型建筑的额定速度的典型选择（见 6.5.2）

注：在图 B.1 中，仅考虑了一组额定速度示例。对于额定速度低于 1.0 m/s 和高于 7.0 m/s 的情况，可以采用第 7 章和第 8 章的方法。

附录 C
（资料性）
电梯选择图表

C.1 选择图表所采用的假设

在本附录中，介绍了乘客电梯初始配置选择的选择图表，包括电梯的数量、尺寸和速度。为了进一步研究和最终验证，可以采用计算法（第 7 章）或模拟法（第 8 章）。电梯选择图表采用 6.5.3 和 7.1 中的方法形成。为了找到最小电梯配置，表 C.4 至表 C.7 所示的 P 值是 P_{calc} 向下取整的值。对于给定的 P_{calc}，宜按 6.5.3 中公式（3）、公式（5）以及 GB/T 7588.1—2020 的表 6 来选择额定乘客人数。

选择图表中采用了以下假设：

a) 传统控制系统；
b) 一个入口层；
c) 所有轿厢有相同尺寸；
d) 装饰面板厚度小于或等于 15 mm；
e) 所服务的楼层人数为均匀分布；
f) 住宅建筑的层高为 3.0 m，旅馆建筑的层高为 3.3 m，办公建筑的层高为 3.3 m 和 4.0 m；
g) 形成选择图表所用的选择准则按表 2，电梯速度按表 7 的中间值进行计算来选择（即对于名义行程时间，办公建筑为 25 s，旅馆建筑为 30 s，住宅建筑为 35 s）；
h) 乘客进出时间按表 6；
i) 启动延迟时间为 0.6 s，关门延迟时间为 2.0 s，提前开门时间为 0 s；
j) 对于表 C.1 至 C.3 中的门宽度和停靠时间[公式（15）]，假设住宅建筑的电梯为旁开门（SO），旅馆和办公建筑的电梯为中分门（CO）；开关门时间表示开门时间和关门时间的总和。开门时间是测量门完全打开的时间（见 3.6）；
k) 对于楼层数和用户数可能有多种电梯配置的情况，图中列出了一种电梯配置，其优先选择顺序为：
   1) 最小电梯数量；
   2) 最低额定速度；
   3) 最小额定载重量。

与图表相比，如果建筑有更多的楼层或电梯群组有更多的电梯，则需要对建筑进行分区（见附录 D 和附录 E）。

表 C.1 层高为 3.0 m 的住宅建筑的停靠时间（t_s）

旁开门开门宽度 mm	开关门时间 s	停靠时间 s					
		额定速度（额定加速度，加加速度）					
		1.0 m/s (0.6 m/s^2, 0.8 m/s^3)	1.6 m/s (0.8 m/s^2, 1.0 m/s^3)	2.0 m/s (0.8 m/s^2, 1.0 m/s^3)	2.5 m/s (1.0 m/s^2, 1.0 m/s^3)	3.0 m/s (1.0 m/s^2, 1.0 m/s^3)	3.5 m/s (1.0 m/s^2, 1.0 m/s^3)
900	5.6	10.6	11.1	11.5	11.6	11.8	12.0
1 100	6.7	11.7	12.2	12.6	12.7	12.9	13.1

征求意见稿

表 C.2　层高为 3.3 m 的旅馆和办公建筑的停靠时间（t_s）

中分门开门宽度 mm	开关门时间 s	停靠时间 s			
		额定速度（额定加速度，加加速度）			
		1.0 m/s (0.6 m/s^2, 0.8 m/s^3)	1.6 m/s (0.8 m/s^2, 1.0 m/s^3)	2.0 m/s (0.8 m/s^2, 1.0 m/s^3)	2.5 m/s (1.0 m/s^2, 1.0 m/s^3)
1 100	4.4	9.4	9.9	10.3	10.5
1 200	4.8	9.8	10.3	10.7	10.9

表 C.3　层高为 4.0 m 办公建筑的停靠时间（t_s）

中分门开门宽度 mm	开关门时间 s	停靠时间 s				
		额定速度（额定加速度，加加速度）				
		1.0 m/s (0.6 m/s^2, 0.8 m/s^3)	1.6 m/s (0.8 m/s^2, 1.0 m/s^3)	2.0 m/s (0.8 m/s^2, 1.0 m/s^3)	2.5 m/s (1.0 m/s^2, 1.0 m/s^3)	3.0 m/s (1.0m/s^2, 1.0 m/s^3)
1 100	4.4	9.4	9.8	10.3	10.5	10.8
1 200	4.8	9.8	10.2	10.7	10.9	11.2

注：表 C.1 至表 C.3 中的开关门时间、加速度和加加速度的值只是示例。如果这些参数的取值不同，则可采用第 7 章和第 8 章中的方法进行计算。表 C.1 至表 C.3 中停靠时间的计算结果可能会有微小的差异，这取决于所使用的数值修约规则。

C.2　使用图 C.1 至图 C.4 选择额定载重量的示例

通过使用图 C.1 的示例，来说明如何应用图 C.1 至图 C.4 来选择额定载重量。在这个示例中，人均体重是 75 kg，人均面积是 0.21 m^2。其他值可以根据国家规范来选择。

根据图 C.1，一幢住宅，主入口层以上楼层为 23 层，用户人数为 1 000 人，可配置 4 部电梯，轿厢内平均可容纳 10 人（P_{calc}），额定速度（见 3.27）为 2.0 m/s。

示例 1：仅考虑人均体重。

根据图 C.1 和表 C.4 选择 4 部额定载重量为 1 000 kg 的电梯，推导过程如下：

按公式（3）：

$$Q \geqslant 10 \times 75/0.8 \quad (\approx 938)$$

额定载重量为 1 000kg 的电梯可满足要求。

示例 2：考虑人均面积和体重

根据图 C.1 和表 C.4 选择 4 部额定载重量为 1 275 kg 的电梯，推导过程如下：

按公式（5）：

$$A_{car} \geqslant 10 \times 0.21/0.8 \quad (\approx 2.63)$$

一部 1 275 kg 的电梯可以有 2.95 m^2 的轿厢面积，足以满足公式（3）和公式（5）。或者，使用表 A.1 中取值为 10 的 P_{calc} 选择得到同样的额定载重量结果。

注 1：图中的斜线表示每层楼的平均人数。

注 2：本图表仅适用于所定义的参数。例如：如果层高发生变化或停靠时间变化，则需要一组不同的图表。见计算法（第 7 章）及附录 D。

注 3：在附录 C 的选择图中，列出了最小的电梯配置。国家规范或客户偏好可能要求更大的轿厢。

征求意见稿

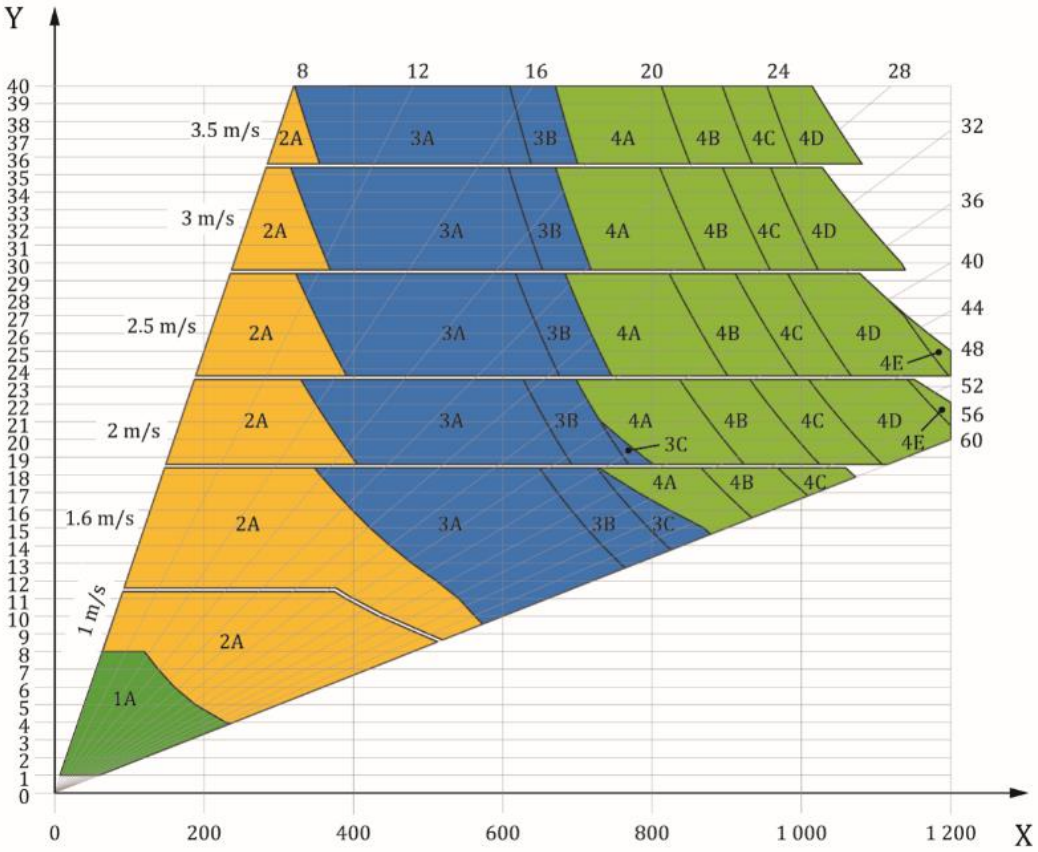
注 4：当使用图 C.1 至图 C.4，以及表 C.4 至表 C.7 来选轿厢尺寸时，可以基于人均体重和面积。见 5.4.1 和 6.5.3，以避免拥挤。如果在选择轿厢尺寸时只考虑人均体重，这些图形可以给出最小的电梯配置。

注 5：所选电梯额定速度如图 C.1 至 图 C.4 所示。

C.3 住宅建筑中乘客电梯的选择

表 C.4 额定载重量的选择示例（人均体重为 75 kg，人均面积为 0.21 m^2）

选择的额定载重量	A	B	C	D	E
P_{calc}（人）	6	8	10	13	14
考虑人均面积和体重[公式（5），表 A.1]	630 kg	1 000 kg	1 275 kg	1 600 kg	1 800 kg
只考虑人均体重[公式（3），见 C.2 的注 4]	630 kg	800 kg	1 000 kg	1 275 kg	1 350 kg



说明：

Y ——基站以上的楼层；

X ——基站以上的总人数；

1A ——1 部额定载重量为 630 kg 的电梯(见表 C.4)；

2A ——两部电梯的群组，额定载重量均为 630 kg（见表 C.4）；

…

nA ——n 部电梯的群组，额定载重量均为 630 kg（见表 C.4）；

nB ——n 部电梯的群组，额定载重量为 800 kg ～1 000 kg（见表 C.4）；

nC ——n 部电梯的群组，额定载重量为 1 000 kg ～1 275 kg（见表 C.4）；

nD ——n 部电梯的群组，额定载重量为 1 275 kg ～1 600 kg（见表 C.4）；

nE ——n 部电梯的群组，额定载重量为 1 350 kg ～1 800 kg（见表 C.4）。

图 C.1 住宅建筑(层高为 3.0 m)的乘客电梯的选择图

注 1：上行高峰所需的输送能力%$C_{h,req}$≥每 5 min 运送总人数的 6%，上行高峰所需的运行间隔时间 $t_{int,req}$ ≤60s，名义行程时间 t_{nt}≤35 s。

注 2：在群组内需提供至少一部额定载重量为 1 000 kg 或以上的电梯，以满足搬运家具、轮椅等需求。

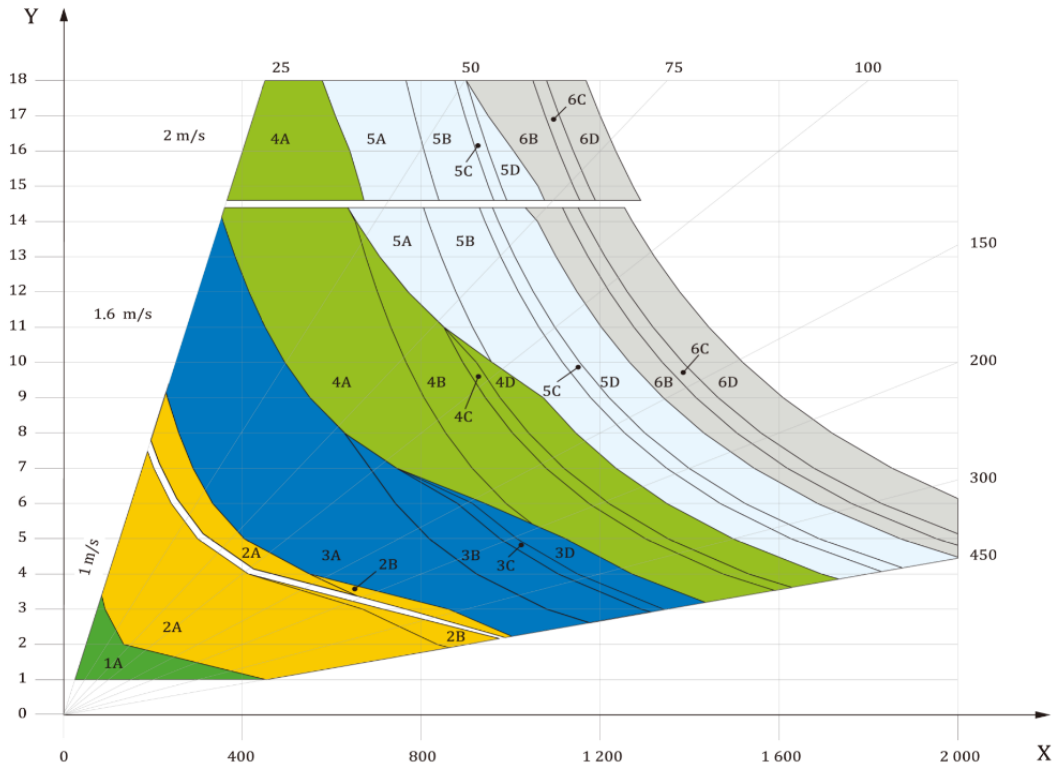
注 3：通常所有电梯的最小额定载重量不小于 630 kg。当选定的轿厢尺寸对于实际需求来说太小或不可用时，使用下一个可用的更大的轿厢尺寸。当使用这个图表时，选择下一个较大的轿厢尺寸为一种可行的解决方案，但可能不是最优的。

注 4：在七层以上的住宅建筑中，推荐至少配置两部电梯。

C.4 旅馆建筑中乘客电梯的选择

表 C.5 额定载重量的选择示例（人均体重为 75 kg，人均面积为 0.21 m^2）

选择的额定载重量	A	B	C	D
P_{calc}（人）	10	13	14	16
考虑人均面积和体重[公式（5），表 A.1]	1 275 kg	1 600 kg	1 800 kg	2 000 kg
只考虑人均体重[公式（3），见 C.2 的注 4]	1 000 kg	1 275 kg	1 350 kg	1 600 kg



说明：

Y ——基站以上的楼层；

X ——基站以上的总人数；

1A ——1 部额定载重量为 1 000 kg～1 275 kg 的电梯(见表 C.5)；

2A ——两部电梯的群组，额定载重量为 1 000 kg～1 275 kg（见表 C.5）；

2B　——两部电梯的群组，额定载重量为 1 275 kg～1 600 kg（见表 C.5）；

…

nA　——n 部电梯的群组，额定载重量为 1 000 kg～1 275 kg（见表 C.5）；

nB　——n 部电梯的群组，额定载重量为 1 275 kg～1 600 kg（见表 C.5）；

nC　——n 部电梯的群组，额定载重量为 1 350 kg～1 800 kg（见表 C.5）；

nD　——n 部电梯的群组，额定载重量为 1 600 kg～2 000 kg（见表 C.5）。

图 C.2　旅馆建筑(层高为 3.3 m)的乘客电梯的选择图

注 1：上行高峰所需的输送能力%$C_{h,req}$≥每 5 min 运送总人数的 12%，上行高峰所需的运行间隔时间 $t_{int,req}$≤40 s，名义行程时间 t_{nt}≤30 s。

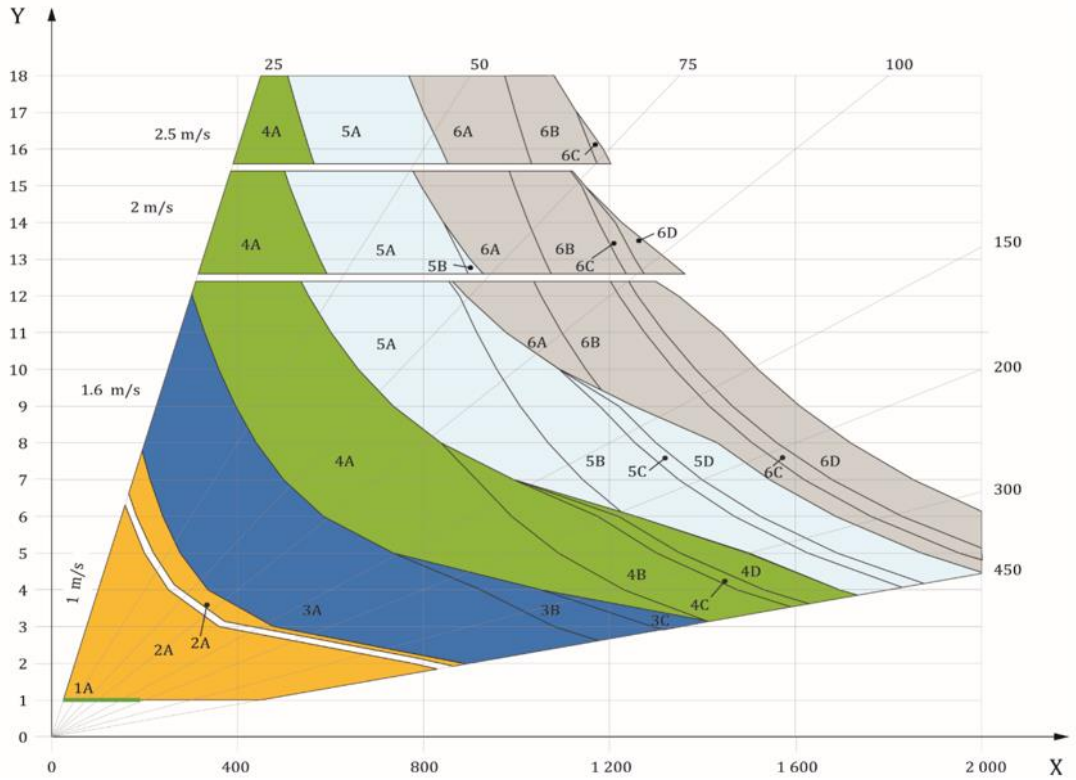
注 2：供服务人员使用的电梯需单独考虑。

注 3：对于客流较小的小型旅馆，在考虑供服务人员使用的电梯的需求后，可选择额定载重量为 630 kg 或 800 kg 的电梯。参考第 7 章或第 8 章确认配置是否满足要求。

C.5　办公建筑（层高为 3.3 m）的乘客电梯的选择

表 C.6 额定载重量的选择示例（人均体重为 75 kg，人均面积为 0.21 m^2）

选择的额定载重量	A	B	C	D
P_{calc}（人）	10	13	14	16
考虑人均面积和体重[公式（5），表 A.1]	1 275 kg	1 600 kg	1 800 kg	2 000 kg
只考虑人均体重[公式（3），见 C.2 的注 4]	1 000 kg	1 275 kg	1 350 kg	1 600 kg



说明：

Y　——基站以上的楼层；

X　——基站以上的总人数；

1A ——1 部额定载重量为 1 000 kg～1 275 kg 的电梯(见表 C.6)；

2A ——两部电梯的群组，额定载重量为 1 000 kg～1 275 kg (见表 C.6)；

…

nA ——n 部电梯的群组，额定载重量为 1 000 kg～1 275 kg (见表 C.6)；

nB ——n 部电梯的群组，额定载重量为 1 275 kg～1 600 kg (见表 C.6)；

nC ——n 部电梯的群组，额定载重量为 1 350 kg～1 800 kg (见表 C.6)；

nD ——n 部电梯的群组，额定载重量为 1 600 kg～2 000 kg (见表 C.6)。

图 C.3 办公建筑(层高为 3.3 m)的乘客电梯的选择图

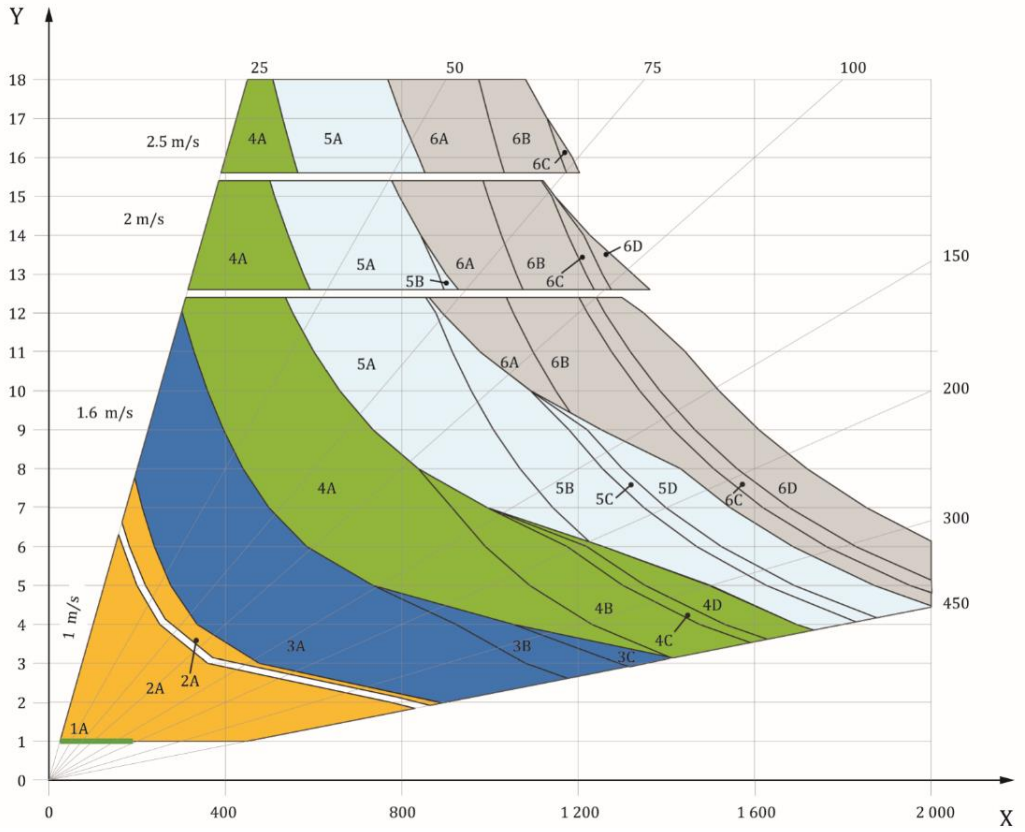
注 1：上行高峰所需的输送能力%$C_{h,req}$≥每 5 min 运送总人数的 12%，上行高峰所需的运行间隔时间 $t_{int,req}$ ≤30 s，名义行程时间 t_{nt}≤25 s。

注 2：对于客流较小的小型办公建筑，在考虑用于运送货物的电梯的需求后，可选择额定载重量为 630 kg 或 800 kg 的电梯。参考第 7 章或第 8 章确认配置是否满足要求。

C.6 办公建筑（层高为 4.0 m）的乘客电梯的选择

表 C.7 额定载重量的选择示例（人均体重为 75 kg，人均面积为 0.21 m^2）

选择的额定载重量	A	B	C	D
P_{calc}（人）	10	13	14	16
考虑人均面积和体重[公式（5），表 A.1]	1 275 kg	1 600 kg	1 800 kg	2 000 kg
只考虑人均体重[公式（3），见 C.2 的注 4]	1 000 kg	1 275 kg	1 350 kg	1 600 kg



说明：

Y ——基站以上的楼层；

X ——基站以上的总人数；

1A ——1 部额定载重量为 1 000 kg～1 275 kg 的电梯(见表 C.7)；

2A ——两部电梯的群组，额定载重量为 1 000 kg～1 275 kg (见表 C.7)；

…

nA ——n 部电梯的群组，额定载重量为 1 000 kg～1 275 kg (见表 C.7)；

nB ——n 部电梯的群组，额定载重量为 1 275 kg～1 600 kg (见表 C.7)；

nC ——n 部电梯的群组，额定载重量为 1 350 kg～1 800 kg (见表 C.7)；

nD ——n 部电梯的群组，额定载重量为 1 600 kg～ 2000 kg (见表 C.7)。

图 C.4 办公建筑(层高为 4.0 m)的乘客电梯的选择图

注 1：上行高峰所需的输送能力%$C_{h,req}$≥每 5 min 运送总人数的 12%，上行高峰所需的运行间隔时间 $t_{int,req}$ ≤30 s，名义行程时间 t_{nt}≤25 s。

注 2：对于客流较小的小型办公建筑，在考虑用于运送货物的电梯的需求后，可选择额定载重量为 630 kg 或 800 kg 的电梯。参考第 7 章或第 8 章确认配置是否满足要求。

征求意见稿

附录 D
（资料性）
计算法和报告示例

D.1 方法

考虑建筑由两个服务区组成：基站以上低区共 13 层和高区共 13 层。其他数据随示例推算逐步给出，也包括在样本报告中。

为求解公式（7），应获得从主入口层电梯出发时轿厢中的乘客人数（P_{calc}），因为 P_{calc} 决定了公式（9）、公式（12）、公式（17）和公式（18）的计算值。

如果所规划的电梯配置的 C_h 和 t_{int} 已知，则可以用于估算 P_{calc}。对于办公建筑，根据表 2 上行高峰所需的运行间隔时间为 30s，上行高峰所需的输送能力为服务总人数的 12%，示例中的要求见 D.2～D.7。

D.2 已知数据（见 D.6 中的建筑类型）

上行高峰所需的运行间隔时间，$t_{int,req}$：≤ 30 s

上行高峰所需的输送能力，$\%C_{h,req}$：≥ 12 %

建筑中每个分区的人数，U：1092 人

这表明每个分区每 5 min 需要运送 131 人（1 092×0.12≈131.0，向下圆整）。

由于运行间隔时间为 30 s，5 min 内应往返 10 次（300/30），因此每次往返运送的人员 P_{calc} 为 13.1 人（131/10）。

基站之上服务的楼层数（N）：

——低区为：13；

——高区为：13。

至最高服务楼层的提升高度（D）：

——低区为：52 m；

——高区为：104 m。

平均层高（d_f）：

——低区为：4.0 m；

——高区为：4.0 m。

D.3 进一步的数据和假设

利用公式（14）对停靠时间进行计算(见 7.1)，假设 t_c=2.4 s，t_{sd}=0.6 s，$t_f(1)$=5.1 s，t_{pre}=0 s，t_o=2.0 s，t_{cd}=2.0 s。

对于建筑的低区，从端站到端站的行程为 52 m 时，标准的额定速度（v_n）为 2.5 m/s，对于建筑的高区，从端站到端站的行程为 104 m 时，标准的额定速度（v_n）为 5.0 m/s（见 6.5.2 和附录 B）。

注：这是基于 20 s 的名义行程时间（见 3.19 和表 7）。

因此根据上述选择，对于 $t_v=d_f/v_n$的值，低区为 1.6 s，高区为 0.8 s。

根据表 C.3 和公式（14），对于低区，停靠时间为 10.5 s，对于高区，停靠时间为 11.3 s。

根据表 6，乘客进出时间 t_p=1.0 s。

D.4 计算

征求意见稿

采用公式（7）～公式（18）进行计算。

根据公式（18）计算平均最高折返楼层（H）：

——低区：H=12.5 层；

——高区：H=25.5 层。

注：高区平均最高折返楼层的值为 12.5 加上 13 个非停靠楼层。

根据公式（17）计算得到预期停层数（S）：

低区和高区均为：S=8.4

根据公式（12）计算得到往返运行时间。

低区往返运行时间为：t_{rt}=2×12.5×1.6+9.4×10.5+2×13.1×1.0

=40.0+98.7+26.2=164.9（s）

高区往返运行时间为：t_{rt}=2×25.5×0.8+9.4×11.3+2×13.1×1.0

=40.8+106.2+26.2=173.2（s）

D.5 选择电梯数量

上行高峰所需的运行间隔时间为 30 s。因为电梯数量只能是整数，因此往返运行时间需除以一个整数，得到的运行间隔时间不超过 30 s。

选择 6 部电梯，然后用公式（10）计算 t_{int}：

低区：t_{int}=164.9/6≈27.5（s）

高区：t_{int}=173.2/6≈28.9（s）

用公式（9）计算上行高峰输送能力：

低区：C_h = 300×13.1/27.5≈142.9（人）

高区：C_h = 300×13.1/28.9≈136.0（人）

用公式（11）计算总人数百分比%C_h：

低区：%C_h=（142.9×100%）/1 092≈13.1%

高区：%C_h=（136.0×100%）/1 092≈12.5%

低区和高区都满足设计准则。需注意的是，如果客流需求恰好是每 5 min 运送 131 人，则低区和高区的实际运行间隔时间会较短。

D.6 确定额定载重量和轿厢有效面积

对于给定的 P_{calc} 应根据 6.5.3 和 A.1 选择合适的轿厢尺寸和相应的最小额定载重量。在 A.2 中给出了与此计算相对应的一个例子，P_{calc}=13.1。

D.7 示例的报告

表 D.1 和表 D.2 一起构成了示例的报告。

征求意见稿

表 D.1　示例的报告：计算法的输入数据

建筑名称：						地址：													
楼层									电梯										
#	层号（标记）	层高 m	提升高度 m	用途（入口、办公、旅馆、餐厅、车库等）	内部净面积（A_u为100%） m^2	人均面积 m^2	人数	入口层进入率 %	说明： X 表示服务的楼层； I 表示不服务的楼层； M 表示机房。										
									1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
28															M	M	M	M	M	M
27	26	4.0	104.0	办公	840	10.0	84								X	X	X	X	X	X
26	25	4.0	100.0	办公	840	10.0	84								X	X	X	X	X	X
25	24	4.0	96.0	办公	840	10.0	84								X	X	X	X	X	X
24	23	4.0	92.0	办公	840	10.0	84								X	X	X	X	X	X
23	22	4.0	88.0	办公	840	10.0	84								X	X	X	X	X	X
22	21	4.0	84.0	办公	840	10.0	84								X	X	X	X	X	X
21	20	4.0	80.0	办公	840	10.0	84								X	X	X	X	X	X
20	19	4.0	76.0	办公	840	10.0	84								X	X	X	X	X	X
19	18	4.0	72.0	办公	840	10.0	84								X	X	X	X	X	X
18	17	4.0	68.0	办公	840	10.0	84								X	X	X	X	X	X
17	16	4.0	64.0	办公	840	10.0	84								X	X	X	X	X	X
16	15	4.0	60.0	办公	840	10.0	84								X	X	X	X	X	X
15	14	4.0	56.0	办公	840	10.0	84		M	M	M	M	M	M	X	X	X	X	X	X
14	13	4.0	52.0	办公	840	10.0	84		X	X	X	X	X	X	I	I	I	I	I	I
13	12	4.0	48.0	办公	840	10.0	84		X	X	X	X	X	X	I	I	I	I	I	I
12	11	4.0	44.0	办公	840	10.0	84		X	X	X	X	X	X	I	I	I	I	I	I
11	10	4.0	40.0	办公	840	10.0	84		X	X	X	X	X	X	I	I	I	I	I	I
10	9	4.0	36.0	办公	840	10.0	84		X	X	X	X	X	X	I	I	I	I	I	I
9	8	4.0	32.0	办公	840	10.0	84		X	X	X	X	X	X	I	I	I	I	I	I
8	7	4.0	28.0	办公	840	10.0	84		X	X	X	X	X	X	I	I	I	I	I	I
7	6	4.0	24.0	办公	840	10.0	84		X	X	X	X	X	X	I	I	I	I	I	I
6	5	4.0	20.0	办公	840	10.0	84		X	X	X	X	X	X	I	I	I	I	I	I
5	4	4.0	16.0	办公	840	10.0	84		X	X	X	X	X	X	I	I	I	I	I	I
4	3	4.0	12.0	办公	840	10.0	84		X	X	X	X	X	X	I	I	I	I	I	I
3	2	4.0	8.0	办公	840	10.0	84		X	X	X	X	X	X	I	I	I	I	I	I
2	1	4.0	4.0	办公	840	10.0	84		X	X	X	X	X	X	I	I	I	I	I	I
1	0	4.0	0.0	入口				100%	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
总计：		108.00			21 840		2 184		低区						高区					

电梯群控系统	传统控制系统	传统控制系统
提升高度	52 m	104 m
基站之上服务的楼层数	13	13
额定速度	2.5 m/s	5.0 m/s
加速度/减速度	1.0 m/s^2	1.0 m/s^2
加加速度	1.0 m/s^3	1.0 m/s^3
开门类型	单速，中分	单速，中分
开门宽度	1 100 mm	1 100 mm
乘客进出时间	1.0 s	1.0 s
单层的单次运行时间	5.1 s	5.1 s
关门延迟时间	2.0 s	2.0 s
开门时间	2.0 s	2.0 s
结束开门时间测量的开启宽度	800 mm	800 mm
关门时间	2.4 s	2.4 s
提前开门时间	0 s	0 s
启动延迟时间	0.6 s	0.6 s
停靠时间	10.5 s	11.3 s
装载率	0.8	0.8

征求意见稿

表 D.2　示例的报告：计算结果示例

项目		参数/结果	
		低区	高区
设计准则： $t_{int,req}$≤30 s %$C_{h,req}$≥12%	由主入口层出发的乘客人数(P_{calc})	13.1 人	13.1 人
	基于人均体重 75 kg 的额定载重量	1 275 kg	1 275 kg
	基于面积（人均面积为 0.21 m^2，轿厢面积为 3.56 m^2）的额定载重量	1 600 kg	1 600 kg
	往返运行时间	164.9 s	173.2 s
	上行高峰运行间隔时间(t_{int})	27.5 s	28.9 s
	5 min 内的运送人数	142.9 人	136.0 人
	上行高峰输送能力（%C_h）	13.1%	12.5%

注：计算结果可能会有微小的差异，这取决于计算的圆整方式。

征求意见稿

附录 E
（资料性）
模拟法和报告示例

E.1 概述

本附录采用与附录 D 中的示例相同的电梯配置（输入数据见附录 F）。

对于本示例中项目的办公建筑，一般考虑两种客流组合（见表 3）：早晨上行高峰客流和午间客流，包括进入型、外出型以及层间型客流。

E.2 所选择的客流组合

上行高峰客流：100%进入型。

午间客流：40%进入型，40%外出型，20%层间型。

对于所选择的每种客流组合，模拟法的典型设计准则见表 3。

E.3 建筑类型为办公建筑

所选设计准则：

所需的输送能力（$\%C_{h,req}$）：

——上行高峰客流为 12%；

——午间客流为 11%。

所需的平均候梯时间（$t_{aw,req}$）：

——上行高峰客流为≤30 s；

——午间客流为≤40 s。

E.4 进一步的数据

假设所选的电梯配置如表 E.1 所示。

E.5 确定额定载重量和轿厢有效面积

对于给定的 P_{sim}，应根据 6.5.3 和 A.1 选择合适的轿厢尺寸和相应的最小额定载重量。根据 A.2 中的 P_{sim}=16，给出了表 E.1 的示例。

E.6 示例的报告

表 E.1 和表 E.2 一起构成了示例的报告。

征求意见稿

表 E.1 示例的报告：模拟法的输入数据

建筑名称：						地址：														
楼层									电梯											
#	层号（标记）	层高 m	提升高度 m	用途（入口、办公、旅馆、餐厅、车库等）	内部净面积（F_u为100%）m^2	人均面积 m^2	人数	入口层进入率 %	说明： X 表示服务的楼层； I 表示不服务的楼层； M 表示机房。											
									1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
28															M	M	M	M	M	M
27	26	4.0	104.0	办公	840	10.0	84								X	X	X	X	X	X
26	25	4.0	100.0	办公	840	10.0	84								X	X	X	X	X	X
25	24	4.0	96.0	办公	840	10.0	84								X	X	X	X	X	X
24	23	4.0	92.0	办公	840	10.0	84								X	X	X	X	X	X
23	22	4.0	88.0	办公	840	10.0	84								X	X	X	X	X	X
22	21	4.0	84.0	办公	840	10.0	84								X	X	X	X	X	X
21	20	4.0	80.0	办公	840	10.0	84								X	X	X	X	X	X
20	19	4.0	76.0	办公	840	10.0	84								X	X	X	X	X	X
19	18	4.0	72.0	办公	840	10.0	84								X	X	X	X	X	X
18	17	4.0	68.0	办公	840	10.0	84								X	X	X	X	X	X
17	16	4.0	64.0	办公	840	10.0	84								X	X	X	X	X	X
16	15	4.0	60.0	办公	840	10.0	84								X	X	X	X	X	X
15	14	4.0	56.0	办公	840	10.0	84		M	M	M	M	M	M	X	X	X	X	X	X
14	13	4.0	52.0	办公	840	10.0	84		X	X	X	X	X	X	I	I	I	I	I	I
13	12	4.0	48.0	办公	840	10.0	84		X	X	X	X	X	X	I	I	I	I	I	I
12	11	4.0	44.0	办公	840	10.0	84		X	X	X	X	X	X	I	I	I	I	I	I
11	10	4.0	40.0	办公	840	10.0	84		X	X	X	X	X	X	I	I	I	I	I	I
10	9	4.0	36.0	办公	840	10.0	84		X	X	X	X	X	X	I	I	I	I	I	I
9	8	4.0	32.0	办公	840	10.0	84		X	X	X	X	X	X	I	I	I	I	I	I
8	7	4.0	28.0	办公	840	10.0	84		X	X	X	X	X	X	I	I	I	I	I	I
7	6	4.0	24.0	办公	840	10.0	84		X	X	X	X	X	X	I	I	I	I	I	I
6	5	4.0	20.0	办公	840	10.0	84		X	X	X	X	X	X	I	I	I	I	I	I
5	4	4.0	16.0	办公	840	10.0	84		X	X	X	X	X	X	I	I	I	I	I	I
4	3	4.0	12.0	办公	840	10.0	84		X	X	X	X	X	X	I	I	I	I	I	I
3	2	4.0	8.0	办公	840	10.0	84		X	X	X	X	X	X	I	I	I	I	I	I
2	1	4.0	4.0	办公	840	10.0	84		X	X	X	X	X	X	I	I	I	I	I	I
1	0	4.0	0.0	入口				100%	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
总计：		108.00			21 840		2 184		低区						高区					

电梯群控系统	传统控制系统	传统控制系统
模拟时轿厢内的最大乘客人数（P_{sim}）	16 人	16 人
提升高度	52 m	104 m
基站以上服务的楼层数	13	13
额定速度	2.5 m/s	5.0 m/s
额定加速度/减速度	1.0 m/s^2	1.0 m/s^2
加加速度	1.0 m/s^3	1.0 m/s^3
开门类型	单速，中分	单速，中分
开门宽度	1 100 mm	1 100 mm
乘客进出时间	1.0 s	1.0 s
单层的单次运行时间	5.1 s	5.1 s
关门延迟时间	2.0 s	2.0 s
开门时间	2.0 s	2.0 s
结束开门时间测量的开启宽度	1 100 mm	1 100 mm
关门时间	2.4 s	2.4 s
提前开门时间	0 s	0 s
启动延迟时间	0.6 s	0.6 s
停靠时间	10.5 s	11.3 s
装载率	0.8	0.8

征求意见稿

表 E.2　示例的报告：模拟结果示例

项目			参数/结果	
			低区	高区
上行高峰客流的候梯时间	客流组合：100%进入型	建筑分区的人数	1 092 人	1 092 人
		相当于 12%的客流需求	每 5 min 运送 131.0 人	每 5 min 运送 131.0 人
	设计准则： 输送能力%$C_{h,req}$≥12%； 平均候梯时间 $t_{aw,req}$≤30 s。	12%客流需求时的平均候梯时间	2.9 s	11.1 s
		13%客流需求时的平均候梯时间	9.8 s	34.1 s
		14%客流需求时的平均候梯时间	不满足需求	不满足需求
午间客流的候梯时间	客流组合： 40%进入型，40%外出型，20%层间型。	建筑分区的人数	1 092 人	1 092 人
		相当于 11%的客流需求	每 5 min 运送 120.1 人	每 5 min 运送 120.1 人
	设计准则： 输送能力%$C_{h,req}$≥11%； 平均候梯时间 $t_{aw,req}$≤40 s。	11%客流需求时的平均候梯时间	22.1 s	24.7 s
		12%客流需求时的平均候梯时间	24.6 s	31.3 s
		13%客流需求时的平均候梯时间	26.9 s	31.5 s
结果判定	电梯配置符合设计准则		是【√】 否【　】	是【√】 否【　】
	基于乘客重量（人均体重为 75 kg，F_i为 0.8）的额定载重量		1 600 kg	1 600 kg
	基于面积（人均面积为 0.21 m^2，轿厢面积为 3.56 m^2）的额定载重量		1 600 kg	1 600 kg
	补充说明		电梯配置合适	电梯配置合适
作者信息	公司			
	作者			
	报告的版本			
	模拟软件和版本			
	报告日期		年　月　日	

注 1：这些结果仅作说明，不同的模拟软件可能给出不同的结果。

注 2：关于额定载重量的选择，见 6.5.3，公式（4）和公式（6）。

征求意见稿

附录 F
（资料性）
建筑数据表

建筑数据表的示例见表 F.1。

表 F.1　建筑数据表的示例

建筑名称：							地址：																
楼层									电梯														
#	层号（标记）	层高 m	提升高度 m	用途（入口、办公、旅馆、餐厅、车库等）	内部净面积 m^2	人均面积 m^2	人数	入口层进入率 %	说明： X 表示服务的楼层； I 表示不服务的楼层； M 表示机房。														
									1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
41																							
40																							
39																							
38																							
37																							
36																							
35																							
34																							
33																							
32																							
31																							
30																							
29																							
28																							
27																							
26																							
25																							
24																							
23																							
22																							
21																							
20																							
19																							
18																							
17																							
16																							
15																							
14																							
13																							
12																							
11																							
10																							
9																							
8																							
7																							
6																							
5																							
4																							
3																							
2																							
1																							

征求意见稿

附录 G
（资料性）
设计流程图

设计流程图见图 G.1。

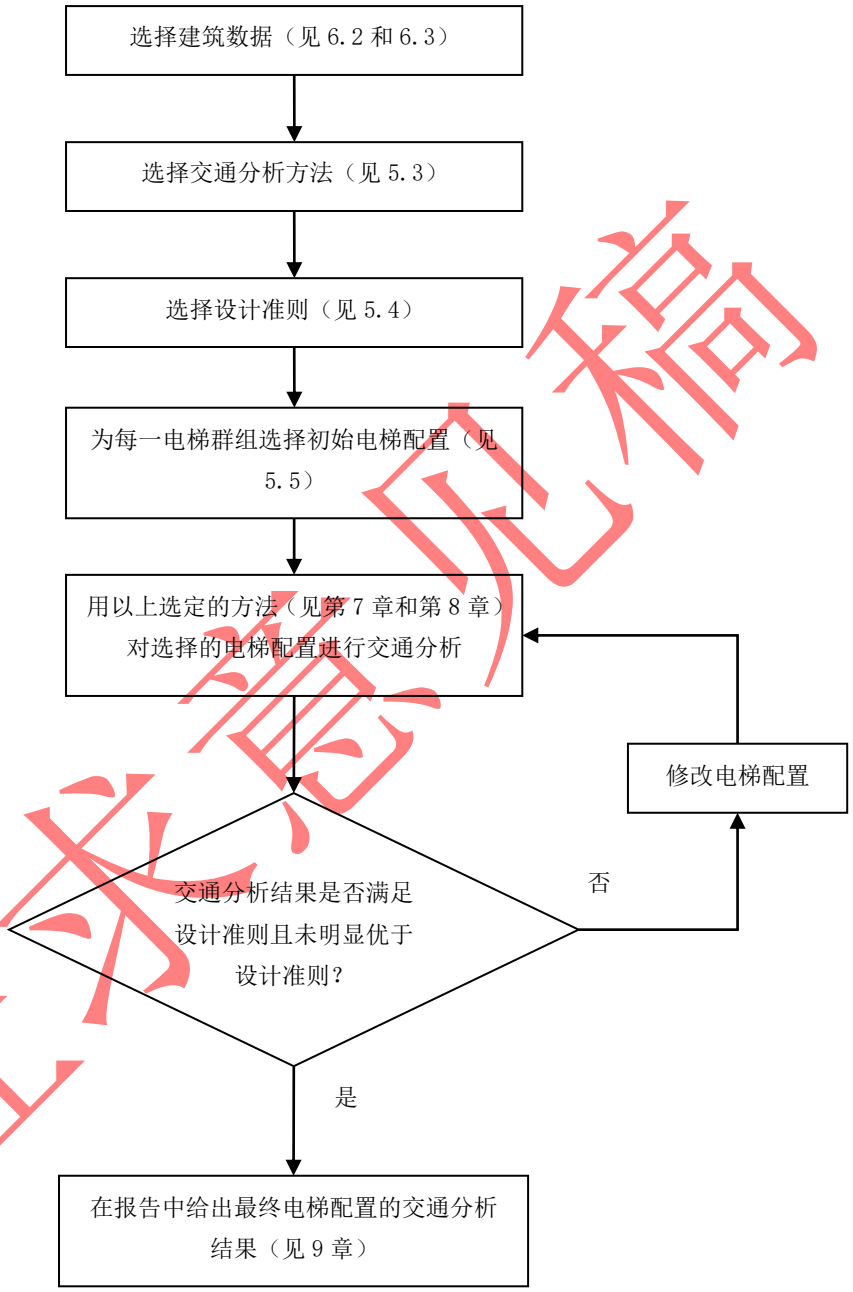


图 G.1　设计流程图

征求意见稿

参考文献

[1] GB/T 24477—2009 适用于残障人员的电梯附加要求（EN 81-70:2003，EQV）
[2] GB/T 30560—2014 电梯操作装置、信号及附件（ISO 4190-5:2006，MOD）
[3] ISO/TR 11071-2 Comparison of worldwide lift safety standards — Part 2: Hydraulic lifts (elevators)

征求意见稿