

■ 楼梯系列丛书

木楼梯

Holztreppe

——构造·造型·实例

Konstruktion, Gestaltung, Beispiele

[德] 乌苏拉·鲍斯 克劳斯·西格勒 著

Ursula Baus

Klaus Siegele

张雅颖 译

杨 枫 校



中国建筑工业出版社

■ 楼梯系列丛书

木楼梯

Holztreppen

——构造·造型·实例

Konstruktion, Gestaltung, Beispiele

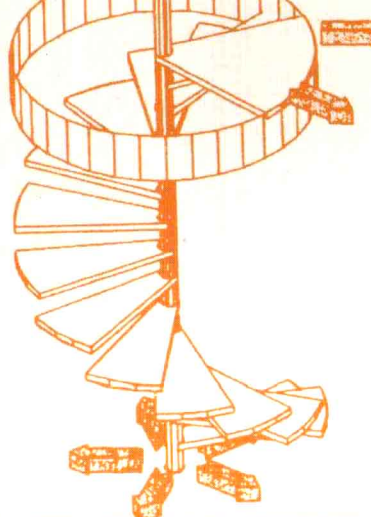
[德] 乌苏拉·鲍斯 克劳斯·西格勒 著

Ursula Baus

Klaus Siegele

张雅颖 译

杨 枫 校



中国建筑工业出版社

木楼梯——构造·造型·实例

本书中的实例将会给我们展示，如何在生活空间中架建一个木制楼梯，甚至如何让这个木楼梯以眩目的雕塑状出现。根据不同的空间构成、光线情况，以及建筑师的设计意图，突出表现木楼梯，或者含蓄隐藏木楼梯。木楼梯的结构在此起着非常重要的作用。轻质木楼梯跟混凝土浇筑的厚重楼梯有着截然不同的表现效果；不同的木扶手栏杆也会有不同的表现效果。一个完美的结构下的木楼梯会与周围环境相得益彰。

本书一定能够激励建筑师和工程师，突破常规进行思考——对结构体系和材料组合的介绍，以及实例的图片和细部大样图，都非常清楚地告诉读者，在设计木结构楼梯的时候，想像力是没有边界的。

本书内容包括：• 楼梯——电影和文学中的一个主题

• 木楼梯的规划和设计

实例和细节：• 斜梁楼梯

• 折梯

• 固定在墙壁上的楼梯

作者简介

乌苏拉·鲍斯 (Ursula Baus) 首先在萨尔布吕肯大学攻读艺术史、古典考古和哲学，接着在斯图加特和巴黎完成了建筑学业。博士毕业后，她在德国建筑报社担任编辑。

克劳斯·西格勒 (Klaus Siegele) 完成木工学习之后在卡尔斯鲁厄攻读建筑。大学期间，他曾在多家建筑事务所工作。1995年开始，他在德国建筑报社担任建筑技术方面的编辑。目前，他领导着施泰特德（巴登）的一个建筑事务所。



经销单位：各地新华书店、建筑书店

网络销售：本社网址 <http://www.cabp.com.cn>

网上书店 <http://www.china-building.com.cn>

博库书城 <http://www.bookuu.com>

图书销售分类：建筑学(A20)

封面设计：王 萱

ISBN 978-7-112-09988-7



9 787112 099887 >

(16791)定价：28.00 元

楼梯系列丛书

木楼梯

——构造·造型·实例

[德] 乌苏拉·鲍斯 克劳斯·西格勒 著

张雅颖 译 杨 枫 校

楼梯系列丛书

木楼梯

Holztreppen

——构造·造型·实例

Konstruktion, Gestaltung, Beispiele

[德] 乌苏拉·鲍斯 克劳斯·西格勒 著

Ursula Baus Klaus Siegle

张雅颖 译 杨 枫 校



中国建筑工业出版社

此为试读, 需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com

著作权合同登记图字：01-2005-5992号

图书在版编目(CIP)数据

木楼梯——构造·造型·实例/(德)鲍斯,(德)西格勒著,张雅颖译.
杨枫校. —北京:中国建筑工业出版社,2009
(楼梯系列丛书)
ISBN 978-7-112-09988-7

I. 木… II. ①鲍…②西…③张…④杨… III. 木制品—楼梯—建筑设计
IV. TU229

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第038207号

Author: Ursula Baus, Klaus Siegele

Title: Holztreppen. Konstruktion, Gestaltung, Beispiele

Copyright © 2001 by Deutsche Verlags-Anstalt GmbH, Stuttgart

Chinese Translation Copyright © 2009 China Architecture & Building Press

本书经德国海格立斯贸易文化发展股份有限公司代理,德国DVA出版社
正式授权我社在世界范围翻译、出版、发行本书中文版

责任编辑:董苏华 戚琳琳

责任设计:董建平

责任校对:李志立 关 健

楼梯系列丛书

木楼梯

——构造·造型·实例

[德] 乌苏拉·鲍 斯 著
克劳斯·西格勒 著
张雅颖 译
杨 枫 校

*

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

北京嘉泰利德公司制版

北京中科印刷有限公司印刷

*

开本:787×960毫米 1/16 印张:6 $\frac{3}{4}$ 字数:200千字

2009年5月第一版 2009年5月第一次印刷

定价:28.00元

ISBN 978-7-112-09988-7

(16791)

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)

目 录

步步延伸的木之路 / 乌苏拉·鲍斯	7
木楼梯的结构 / 克劳斯·西格勒	9
斜梁楼梯	27
折梯	65
固定在墙体的楼梯	97
范例设计建筑师目录	103
参考文献	104
图片来源	105

步步延伸的木之路

当年轻美丽的郝思嘉在一次花园聚会中，朝大堂的楼梯走去时，白瑞德第一次见到这个美丽的姑娘，惊为天人，忍不住用放肆的目光打量着她。这目光逼得郝思嘉立刻转过头，但依旧仪态万方地沿着楼梯而上。对于这样一个电影史上经典的场景，我想大家都不会陌生。这个场景出自电影《飘》。夸张点说，这部拍摄于1936年，由费雯丽和克拉克·盖勃主演的电影，可以说是一部楼梯小说。因为每当片中出现戏剧性转折时，总会出现某个楼梯——也就是郝思嘉摔跤的那个楼梯。再往后到电影的结尾，其实这是一个没有结局的结尾：当白瑞德受够了这种只有付出、没有回报的爱情，他面对同样站在这个楼梯、这次是楼梯下方的郝思嘉，只有长时间的沉默与无可奈何，他让郝思嘉就那么站着，自己一副永不相见的架势拾阶而上……一部没有结局的小说。¹

另外一个的例子同样来自文学。在布鲁克·舍尔曼出演的电影《宇宙之主》中，正在这一时刻，在公园大道的房子中，市长正忙碌工作……4米的屋顶……两处建筑群，一处是给物主居住，一处是行政人员……布鲁克·舍尔曼跪在自家的地板上，企图拴住牵着他的小猎獾狗的绳子。地面铺着深绿色的大理石，延伸到远处，人们可以看到一个很宽的核桃木的楼梯，楼梯非常的奢华，旋转着通向上一层。多么好的房子呀，只要想想，就能让整个纽约市甚至是全世界的人们非常的羡慕和嫉妒。²

试想一下，把上述情景中的楼梯换成住宅楼中狭小的楼梯会有什么样的效果呢？由此可见，楼梯对一个房屋的给人的整体印象发挥着重要的作用，它本身也是一种记忆手段：



1 玛格丽特·米切尔 (Mitchell, Margaret), 《飘》，汉堡，1937年

2 沃尔富特，汤姆，虚荣的炼狱，慕尼黑，1998年，第18页

“我们的老屋子坐落在一条宽敞而明亮的大路旁, 当穿过高大的门, 迎面而来的是冰冷、潮湿的空气。一个高大狭窄的大厅默默地站立着, 红色的石头地面的尽头是一个楼梯, 被昏暗的光线包围……我沿着小楼梯而上, 来到父亲的书房。这个散发着一股陈年木头味道的楼梯象征着命运之门: 沿着这个小楼梯我接受生命中无数次重要的变革, 它让我感到畏惧。我们老屋子的楼下是母亲和孩子的活动范围, 而楼上则是权利的所在, 是父亲的王国。”³

不得不承认, 历史事件到处都可能发生, 甚至在工匠将海员缆绳滥用为栏杆的地方, 但是工匠在其永不疲倦的对住房进行美化的追求中特别是使用缆绳违反了实用性原则, 而不是在戏剧性意义上。这就是有抱负的工匠与优秀的建筑师之间的差别。

当然在设计一个楼梯的时候, 我们可以把大大小小的曾经在楼梯上发生的历史、文学事件放在一边。我们在看电影或者阅读名著的时候也无法体会到亲临楼梯制作车间的建筑市场, 亲眼目睹楼梯制造过程的那种感受。CAD 和 CAM 使得原先手工制作所无法实现的结构得以实现。

楼梯没有承担一次儿童的一跳, 就已经在叹息其净荷载了。这种楼梯连儿童的跳动都经受不起。

今天一个木楼梯的好坏取决于什么?

从第 9 页起本书说明的是技术方面。自第 27 页起是范例的选择, 接下来是标准, 对这些标准无法提出普遍适用的要求, 但我们的要求是, 使具有建筑设计知识的想像力与诗意统一起来。如果成果作为一个整体想使人信服, 则材料知识、雅致、几何花样、经济性、适宜的仪态、功能性等这些都必须赋予不同的权重。

刨木头谁都会, 不同的只是, 有的人能做成木板, 而有的人只会制造木屑。

乌苏拉·鲍斯 (Ursula Baus)

木楼梯的结构

先开门见山给那些肆无忌惮地将美观或者商业利益凌驾于建造规范之上的建筑师或者楼梯制造商们一个警告：如果不遵守《木楼梯制造行业标准》^[1]或者在没有出具相关安全保障证明的情况下，制造楼梯并且将其投入使用者，将对该楼梯导致的意外事故付全部责任，包括一切相关的事故责任赔偿、医疗费用，以及罚款。那些被楼梯制造商或者房屋建造商的一纸清白证书哄得晕头转向的人可能不会相信，在德国，每年发生在楼梯上的意外事故超过 360000 起，其中直接导致死亡的高达 1000 例。如果人们知道每年在火灾中丧生的人数只有楼梯事故死亡人数的一半，而在人们脑海中事故死亡率最高的交通事故的死亡人数只比这个数字多了几例之后，可能就不会忽视楼梯安全的重要性了。且不考虑防火保护的因素，尽管这个对于木楼梯来说相当的重要，导致楼梯事故发生的原因不是建筑材料而更多的是楼梯本身。

安全和危险易发处

大多数摔倒事件发生在第一阶梯级或者最后一阶梯级上，不管是上楼还是下楼的时候。^[2]带平台的直角转角楼梯或者弧线转角楼梯是最可能发生事故的，因为在这两种类型的楼梯上，行走方向以及梯级跨度都是变化的。那种梯级数很多，中间必须有一个过渡平台的楼梯，事故发生率也很大。事故发生率相对比较小的是有直角梯级或者转角梯级的一跑楼梯（图 3）。节省地方的旋转楼梯是个特例，只要人们扶着扶手走，一般也不会摔倒。但如果人们想搬个比较大的东西在这种楼梯上走，情

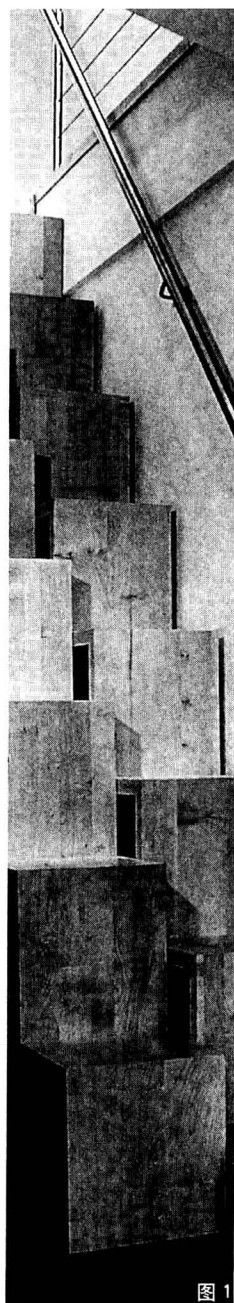
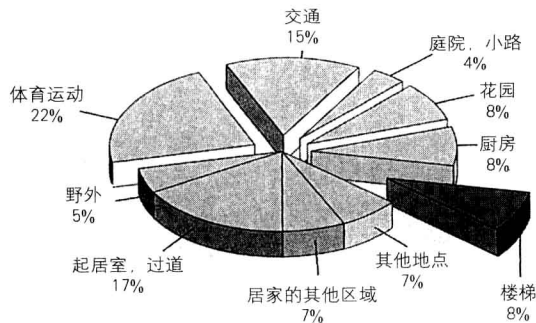


图 1

图2 事故比例：8% 的非公共场合的意外事故是发生在楼梯上



况就不太妙了：因为空间局促，人们被迫沿着比较窄的内侧楼梯走，稍微一个踉跄就可能直接摔到楼下去了。

对于建筑师来说，如果他们想设计某种“少即为多”的楼梯的话，毫无疑问，首先被精简掉的就是所谓的“扶手”之类的辅助行走的东西。请问，还能拿掉其他什么呢？不，不使用牢固安全的扶手，或者将其精简为一根摇摇晃晃毫不稳当的栏杆是一种彻头彻尾的愚昧举动！

即便业主狂热地追求这样一种简约的楼梯：轻巧的多于三级梯级的楼梯，没有任何形式的扶手。这简直像在高空走钢丝却没有安全网的保护，或者说这样的楼梯只是一个没有任何使用价值的雕塑而已。想想可能带来的严重后果和惩罚吧！

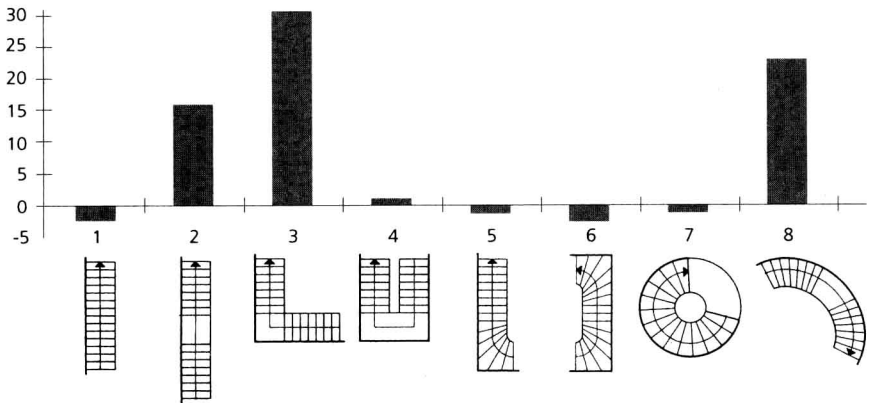


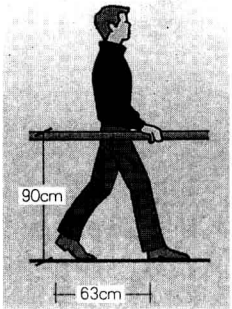
图3 平均事故发生率从高分到低分排列的楼梯类型

基本原则和尺度

在最新修订的德国工业标准 DIN 18065 《房屋楼梯、定义、原则和尺度》一章中对于住宅中使用的楼梯给出了上下限范围的规范。其中包括梯级的高度、跨度，扶手的宽度、高度等等。德国工业标准制定的规范是相当权威的，几乎所有的联邦州相关的法律规定都是以此为标准，大多数州建筑法规中的具体的技术数据都是出自此标准。欧洲的大多数国家采用的标准跟德国工业标准也都大同小异，不存在什么本质的差别。楼梯尺度遵循一个黄金法则：即 $2s+a=59$ 至 65cm ， s 表示一个梯级的高度， a 表示跨度。该法则的依据是人的平均步距。这一步距指人们在上楼梯时缩短了一半。谁在楼梯上将步距作为 63cm ，就成功了。如步距是 60 、 61 、 62 或 64cm ，则还符合规定；如果为 59cm 和 65cm 就是极限了。在一个住宅中，上一个层高为 $260 \sim 290\text{cm}$ 的一层，需要 14 至 16 个梯级，即同时有 12 至 15 个梯级斜坡。

楼梯越平缓，走起来就越舒服，安全性也越高。在德国工业标准

图 4 一个普通人的步距大约为 63cm



	房型	楼梯类型	楼梯踏板宽度 (最小)	楼梯斜度 ²⁾ (最大)	楼梯径深 ³⁾ (最小)
1	不超过 两户的 住宅 ¹⁾	通往日常活动空间的楼梯	80	20	$23^{4)}$
2		地下室或者非日常活动空间的楼梯	80	21	$21^{5)}$
3		地层楼梯，非日常活动空间楼梯	50	21	$21^{5)}$
4	其他的 房型	建筑法规定的必要楼梯	100	19	26
5	所有的 房型	建筑法规定的非必要楼梯	50	21	21
1) 包括复式结构的住宅。 2) 但小于 14cm。斜度请参看德国工业标准 DIN 18065，第 7 章。 3) 但大于 37cm。斜度请参看德国工业标准 DIN 18065，第 7 章。 4) 对于径深小于 26cm 的楼梯，必须通过拉大距离来达到 26cm 的登踏距离（参看德国工业标准 DIN 18065，第 6.7.2 节）。 5) 对于径深小于 24cm 的楼梯，必须通过拉大距离来达到 24cm 的登踏距离（参看德国工业标准 DIN 18065，第 6.7.2 节）。					

图 5 德国工业标准 DIN 18065 中对于不同类型楼梯的定义，尺度规定

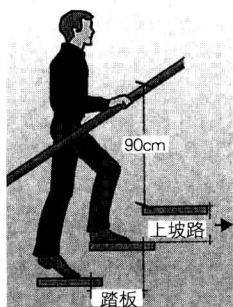


图6 向上跨步的时候步距缩短到正常步距的大约一半

中，对于住宅楼梯的坡度限制在 $22^{\circ} \sim 45^{\circ}$ 之间。坡度超过 75° 的楼梯不能作为正常的用于行走的楼梯，只允许用来去顶棚等日常生活几乎不去的地方。至于那些可以移动的楼梯，也就是所谓的梯子，每一级最窄 15cm，最宽 17cm，两边都必须装上扶手。新修订的德国工业标准 DIN 18065 中还规定，这种楼梯要有扶手，以便有利于大型物品的运输。如果上述梯子出现在日常生活的空间里，必须保证那里有通往正常的住宅楼梯的入口。

与阶梯状况无关，德国工业标准要求通道的静高度从楼梯的前缘算起至少为 2m。楼梯左右两侧的净空限界为 25cm（例如通过安装竖井），这一通道净尺寸也适用于零星的管道、支架或横梁横穿处。除建筑上可观的公差尺寸之外，2m 的高度对下楼梯时的尺寸来说显得有点紧张而且也十分危险，特别是在向前倾斜的物体出现时。谁遇到这种情况，最好再添加 10cm 的高度。

所要求的扶手高度同样从台阶前缘算起，住宅中楼梯扶手的高度为 90cm，工厂里楼梯扶手的高度为 100cm，当楼梯高度超过 12m 的时候，必须在这个高度上增加 10cm。为了保障儿童的安全，德国工业标准规定在超过两户的住宅中扶手下方的栏杆间距不能超过 12cm，只有很少

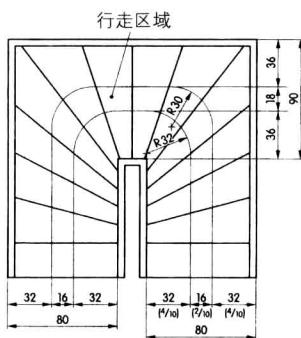


图7 根据德国工业标准 DIN 18065 对于旋转楼梯可供行走的区域的规定

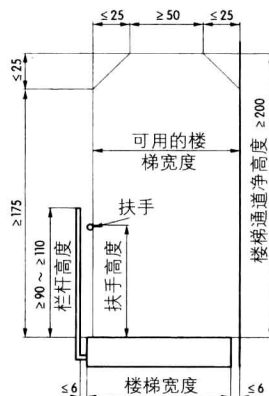


图8 根据德国工业标准 DIN 18065 对于楼梯透光的要求

几个联邦州的建筑法规要求所有的住宅都必须满足这个要求。但是很多建筑商钻了这个法规的空子，他们给栏杆加上水平方向的钢条或者细细的圆条，这样的栏杆很容易被我们的小小的冒险家们（儿童）作为攀岩练习的网加以利用。当然在什么都还没发生的时候，人们会觉得这种栏杆简直美极了。

平台的宽度必须根据梯级的宽度来决定（在 80 ~ 100cm 之间），在一个外开的门前面不能紧接着就是平台，这个原则同样使用与通道或者走廊上的梯级。对于室外类似与坡道的楼梯来说，必须满足每一级的高差不少于 30mm。

新修订的德国工业标准 DIN 18065 对于转角楼梯有这样一个规定，即最窄的转角处在离内侧 15cm 的地方梯级宽度不能小于 10cm。这一规定当然不适用于旋转楼梯。这个规定指出了转角楼梯的一个薄弱环节，即没有直角楼梯行走起来那么舒适。很多设计中，转角楼梯的 3 级甚至 4 级梯级内侧交会到一点，在这几级梯级的内侧，几乎无法行走。这种大弧度的转角楼梯是个实实在在的事故隐患。

楼梯设计实用技巧

如果不考虑铺地高度，或者错误地估计了铺地的高度的话，再精心设计的楼梯，也是一堆垃圾。经常出现的状况是：铺设管道的时候出现了没有预想到的弯曲，直接导致保暖层或者找平层增厚。在这样的情况下，层高随之增高 3 ~ 5cm。对于回旋余地只有 $\pm 1.5\text{cm}$ 的楼梯来说，这样的误差是无法忽略不计的。对于一个结构明了的楼梯来说，它的各项数值都是精确的，安装前后不会有什么变化。如果前期控制得当，安装楼梯在一个高层住宅的建造中，并不会给承建商添很多麻烦。当然这里的前期控制也不是一件轻而易举的事情。

木材是一种十分常见的天然材料，非常容易因为外界条件的影响而发生变形。德国工业标准 DIN 1052 中规定，木制楼梯部件必须保证本身湿度在 $9\% \pm 3\%$ 。即便油漆过的木头也会因为空气湿度的变化而发

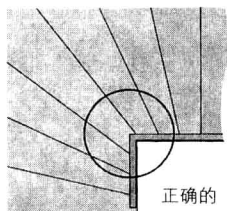
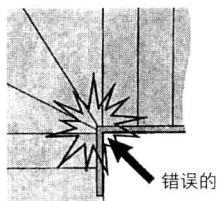
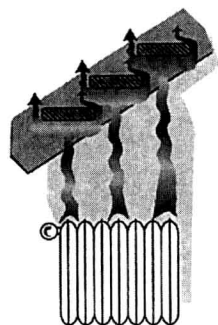


图9 反例：如果旋转楼梯的转角集中到一点，或者转角处非常的小都是违背德国工业标准要求的

图 10 在温度很高或者空气湿度变化很大的情况下，木头会发生形变——膨胀或者弯曲



图 11 暖气片最好不要置于木楼梯的下方



生形变，虽然比不做任何处理的木头要慢，形变速度和程度当然还取决于木材本身的类型。当环境温度为 21°C ，空气相对湿度为 55% 的时候，木材的本身湿度为 10%。一个 32cm 长的山毛榉木的踏板，在炎热的季节本身的湿度会从建造时的 12% 下降到 8%，这失去的 4% 的湿度导致这个踏板缩短了 3.84mm，千万别小看这个！尤其当所有的踏板相互粘合在一起，比如说一个 14 或 15 个梯级的楼梯，会在上述情况中缩短 54mm。在楼梯安装的时候，必须在衔接的时候考虑到这个问题，否则当第一个夏天来的时候，就是楼梯出现问题的时候。

更加严重的是下面这些情况，比如说楼梯下方有一个暖气片，单面被烤的木头踏板不单单迅速地缩短，导致裂缝，它们还会因为只是一面变形而出现弧度。同样情况会发生在位于天窗下方的楼梯或者没有遮阳措施的玻璃立面后方的楼梯上。与此相反的一种情况是如果新房子中没有足够干透，里面的木头楼梯会因为环境湿度太大而发生弯曲。

一扇朝楼梯开的门，必须保证毫无阻碍地开到 90° ，当然这个时候必须祈祷，我们温柔的妻子，不是正好站在门前楼梯的最后一级上准备下楼。切记：门不能冲着楼梯打开，如果楼梯正好在门口的话。在德国工业标准中规定，门到楼梯的最小距离为 63cm 加上一个梯级跨度。当然这个距离大点就更好了。

为什么规划人员处理双跑楼梯时，喜欢将其架在一个伸出来的混凝土梁上呢？这是非常让人费解的。一方面这种做法让整个楼梯间变得非常的局促，另一方面这种做法让后期的栏杆安装变得非常的麻烦和复杂。

在这里，我想稍微说一下玻璃的扶手和护墙。目前，要在楼梯上安装任何玻璃制品都必须得到建筑技术研究所（位于柏林）的许可。因为到目前为止，还没有任何公认的方法可以对扶手和护墙所承受的压力进行测量。人们无法一概而论地说明，在某处会承受压力，也无法确定这个压力值有多大。所以最好不采用这样的扶手或者护墙。

跟建造门窗一样，在建造楼梯的时候必须考虑到后期的粉刷、安装等工序，并且为此留足余地：梯级供行走之用的长度是 90cm，供安装扶手以及相邻墙面粉刷的总空间为 15cm，这样毛胚梯级的长度就应该是 105cm。双跑楼梯之间的缝隙不能太大，如果在为了节约空间而造的旋转楼梯中出现了一个大的缝隙，将会是一个显而易见的可笑错误。

楼梯平面

一个楼梯需要多少面积，当然是根据不同情况而决定的：发挥影响最大的莫过于楼梯类型了，是一跑还是双跑，是转角还是旋转，相比较而言梯级跨度和倾斜度的影响就不是很大了。德国有句老话说的好，叫做最小的木屋中有最大的天地。可惜实际情况是为了这个最大的天地，我们常常必须在最小的木屋中建造最昂贵的楼梯。因为空间局促，楼梯的处理要非常的巧妙。这个必须向专业人员咨询，从一般的木匠那边是不可能得到什么有建设性的意见的。不过人们可以借鉴各种展览、展会中的临时楼梯的结构。

在所有的楼梯中，最费地方的莫过于一跑楼梯，和在转角处带平台的 90° 转角楼梯了。在后者人们要注意，中间的平台不是正方形的，而是直角的。占地面积紧随其后的是弧线转角楼梯和转角梯级的一跑楼梯。双跑楼梯、旋转楼梯属于节约空间性的楼梯，而最为经济的楼梯则属不

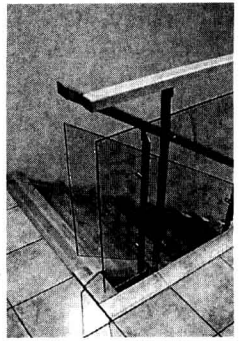


图 12 目前安装玻璃的栏杆是需要得到单独批准的

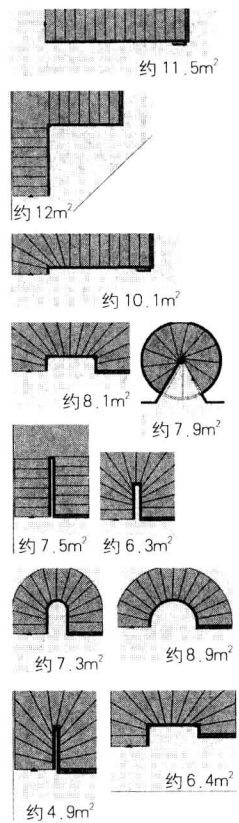


图 13 楼梯的平面直接影响到楼梯的占用空间面积

带平台的双跑转角楼梯了。这种楼梯只需要 80cm 宽的台阶，而台阶高度可以达到 23cm（住宅楼梯的最底限）。

对我来讲，更为重要的一个问题是，楼梯是应该作为居住空间的一部分出现，还是仅仅作为一个单纯的连接工具，出现在狭小拥挤的楼梯间里呢？我想，选择木楼梯的人，显然是表明了第一种态度，因为木头代表生活质量！

结构和材料

这本书中的例子将会给我们展示，如何在生活空间中架建一个木制楼梯以及如何让这个木楼梯以眩目的雕塑状出现。根据不同的空间构成、光线情况，以及建筑师的设计意图，突出表现楼梯，或者含蓄隐藏楼梯。楼梯的结构在此起着非常重要的作用。轻质楼梯跟混凝土浇筑的厚重楼梯有截然不同的表现效果，简约的斜梁楼梯与其他楼梯相比缺少装饰性。不同的扶手栏杆也会有不同的表现效果。一个完美的结构下的楼梯会与周围环境相得益彰。除了如何跟其他材料相结合，我们首要考虑的问题是，采用何种木材。首先我们要区分实木和木制材料。

不管是橡木、山毛榉、白蜡木、桦树、核桃木或者樱桃木或者其他名贵的树木，我们选择的木材必须符合德国工业标准 DIN 68368 中物品 2 级标准。梯级踏板如果是实木必须与楼梯结构粘合到一起，防止移动或者滑动。胶粘剂则必须遵循德国工业标准 DINEN 204 D3 组别“非承重结构的实木或木制材料粘合”中的规定。质地偏软的木材如冷杉木、云杉木或者松木除非特殊情况，一般用来做斜梁或者扶手。

相当一部分木制材料被允许在楼梯中使用，如水平粘合的实木板（DIN 68705 第 3 部分）、白蜡木三合板（DIN 68705 第 5 部分），或者建筑师们比较熟悉的复合板。新型的木制材料或者跟其他材料的搭配使用更是多种多样，层出不穷。

如果踏板是贴面粘合，粘合厚度是有要求的，硬质木材粘合厚度必须达到 2.5mm，而软质木材的粘合厚度则必须达到 5mm。接头处的粘