

从人体空间到建筑空间

# 空间共性探索与设计

朱金艳 徐伯初 刘可·著



化学工业出版社

Exploration and Design  
on Spaces' Generality

从人体空间到建筑空间

# 空间共性探索与设计

Exploration and Design  
on Spaces' Generality

朱金艳 徐伯初 刘可·著



化学工业出版社

·北京·

本书基于简化空间能够为装饰设计带来便利、认识空间共性便于借鉴不同空间设计经验的理念,试图打破空间之间的“壁障”,从三维空间的共性系统阐述空间。书中从人体空间出发找到了人体空间与建筑空间、车内空间这些具有不同功能的空间的共性,以此指导设计师设计出更加健康、令人感到舒适的居住、乘坐空间。本书采用多学科交叉进行研究,涉及艺术设计、建筑、中医、哲学、数学等学科。希望通过本研究,能够为从事建筑设计和装饰设计及相关人员带来新的思维方式、设计灵感。

本书适用于高等学校环境艺术设计、建筑设计及理论、城市规划与设计专业师生,也可供室内设计师、建筑师、城市规划师参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

从人体空间到建筑空间——空间共性探索与设计/朱金艳,徐伯初,刘可著. —北京:化学工业出版社,2016.8  
ISBN 978-7-122-27350-5

I. ①从… II. ①朱…②徐…③刘… III. ①室内装饰设计-研究 IV. ①TU238

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第133193号

---

责任编辑:张阳

装帧设计:韩飞

责任校对:宋夏

---

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印装:大厂聚鑫印刷有限责任公司

710mm×1000mm 1/16 印张10¼ 字数192千字 2016年8月北京第1版第1次印刷

---

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

---

定 价: 69.00 元

版权所有 违者必究

## 前言

在西南交通大学读书时，我有幸参加了国家轨道交通重点实验室的项目——高铁列车车厢的内部装饰设计。同样是对空间的装饰，室内装饰的很多知识和材料都无法应用到车厢内部装饰上来。甚至，很多人觉得这有什么好设计的呢。于是我开始思考不同功能空间之间的共性问题，只有找到建筑空间与车内空间的联系才能将建筑空间中的经验使用到实际的车内空间的装饰设计中。起先，大家觉得不用考虑空间的共性，而应该考虑设计的共性。但仔细思考就会发现，空间是设计的主体，它的性质和功能直接影响到设计的方方面面，而如果不清晰地了解各种功能空间的共性和个性，其设计也会含混不清，甚至出现很多低级的设计失误。

车内空间和建筑空间最大的不同在于空间是否移动。移动的空间有很多，所有动物的内部空间都是移动的，这都是我们可以借鉴的对象。但由于艺术专业的背景所限，我无法对生物内部结构进行深入剖析，而仿生学的各种研究尚处于各领域研究的前沿，缺乏理论支撑，也没有现成的数据，于是我将研究对象锁定为最熟悉的人体。所幸的是，中国古代先贤在对人体的研究上已经给我们建立了非常系统的理论体系。而从建筑到医学，从建筑空间到人体空间，都有大量的实践作为支撑，使我找到了研究建筑空间和车内空间的理论基础。

但很快，找到研究突破口的喜悦就被巨大的工作量所淹没。其中涉及的学科就有中医学、中药学、针灸学、哲学、艺术学、建筑学、数学等。特别是数学，涉及建筑所需的几何和初等数学，以及研究曲面和三维空间的拓扑学（人类对拓扑学的认识对于我们了解人体具有很大的帮助）。如此多的内容和知识，如何通俗易懂地展示给读者，如何让读者信任，都是非常艰难的（相关数学、物理学、中医学概念请参见附录）。

考虑到以上难点，本书从人体外形到人体内部、从人体工程学到拓扑学视角下的中医学对人体进行整体认识。然而，从人体工程学在设计领域的应用到人体拓扑和中医人体理论在设计领域的应用，特别是后者，案例很少，甚至没有，但这也正是我一直以来，乃至以后的主要研究方向。

由于作者本人年少识浅、眼界狭窄、思维不周，观点和认识不免偏颇失当，加上水平有限，书中的欠妥之处在所难免，真诚期待读者批评指正，以促进中华文化特别是人体知识在设计领域的应用。

朱金艳

2016年5月

# 目录

## 第1章 绪论

5

- 1.1 空间共性的提出 ..... 6
  - 1.1.1 遇到的问题 ..... 6
  - 1.1.2 对问题的思考 ..... 7
  - 1.1.3 空间的共性 ..... 9
  - 1.1.4 认识人体空间的规律对认识建筑空间具有启发作用 ..... 10
- 1.2 研究空间共性的意义 ..... 12
  - 1.2.1 对认识装饰设计带来便利 ..... 12
  - 1.2.2 利于借鉴不同空间设计经验 ..... 12
  - 1.2.3 传承中华文化精髓 ..... 12
  - 1.2.4 以科学发展观来指导装饰设计 ..... 13
- 1.3 空间共性的研究方法 ..... 13
  - 1.3.1 剖析症结 ..... 13
  - 1.3.2 交叉应用 ..... 14
  - 1.3.3 借鉴法 ..... 14
  - 1.3.4 察同法 ..... 14
  - 1.3.5 实践验证法 ..... 15

## 第2章 三维空间的拓扑结构

17

- 2.1 三维空间 ..... 18
  - 2.1.1 三维空间的定义 ..... 18
  - 2.1.2 几何学的发展对人类的贡献 ..... 19
  - 2.1.3 环境空间 ..... 22
  - 2.1.4 建筑空间 ..... 23
  - 2.1.5 生物体内空间 ..... 23
- 2.2 拓扑学 ..... 25
  - 2.2.1 拓扑学的概念 ..... 25
  - 2.2.2 拓扑学的应用 ..... 25

2.3 拓扑学对三维空间的分类 .....	26
2.3.1 球面 .....	27
2.3.2 环面 .....	27
2.3.3 由有限多个环面组成的连通和 .....	27
2.4 三维空间曲面分类定理的正确性 .....	28

### 第3章 人体空间的拓扑结构

30

3.1 人体是一个极其复杂的巨大系统 .....	31
3.1.1 人体概述 .....	31
3.1.2 人体外形结构 .....	32
3.1.3 人体内部结构 .....	35
3.2 简化人体结构便于自我认识 .....	38
3.2.1 拓扑学是简化人体结构的有力工具 .....	38
3.2.2 从人体胚胎的发育认识人体结构 .....	39

### 第4章 建筑空间的拓扑结构

43

4.1 建筑空间 .....	44
4.1.1 建筑空间的概念 .....	45
4.1.2 建筑空间的发展历程 .....	46
4.1.3 空间的构成要素和类型 .....	50
4.1.4 空间的组合方式 .....	52
4.2 建筑拓扑学 .....	55
4.3 建筑空间的拓扑结构 .....	60
4.3.1 与球面同胚的建筑空间 .....	60
4.3.2 与环面同胚的建筑空间 .....	61
4.3.3 与有限多个环面的连通和同胚的建筑空间 .....	62
4.4 建筑空间的功能 .....	64
4.4.1 住宅 .....	64
4.4.2 设施 .....	65

### 第5章 中医理论对人体空间的认识

68

5.1 中医理论 .....	69
----------------	----

5.1.1	理论基础	71
5.1.2	中医体系	73
5.2	中医理论的核心——阴阳五行	77
5.2.1	阴阳	77
5.2.2	五行	82
5.3	人体空间中的阴阳	84
5.4	人体空间中的五行	85

## 第6章 从人体空间到建筑空间

87

6.1	人体空间	90
6.1.1	人体空间的层次	90
6.1.2	人体空间的关系	94
6.1.3	人体空间的连接	97
6.1.4	人体空间的功能和特点	99
6.2	建筑空间	104
6.2.1	功能与空间	106
6.2.2	建筑空间构成与组合	109
6.3	人体空间与建筑空间的共性	110
6.3.1	空间与实体的结合	110
6.3.2	功能与结构的统一	110
6.3.3	内部功能空间之间有关联	111
6.4	从人体空间到建筑空间	111
6.4.1	建筑空间的阴阳五行关系	111
6.4.2	经络与建筑空间	113
6.4.3	人体空间和建筑空间的阴阳五行的对应关系	114
6.4.4	五行相生相克图与气泡图	116

## 第7章 案例解析

118

7.1	室内空间	119
7.2	园林景观	129
7.2.1	纽约中央公园	134
7.2.2	中国四合院	135

7.2.3	中国园林 .....	136
7.2.4	日本住宅设计与中国园林 .....	138

## 后记

149

## 附录

150

附录一	相关数学或物理学概念 .....	150
附录二	相关中医学概念 .....	151

## 参考文献

152



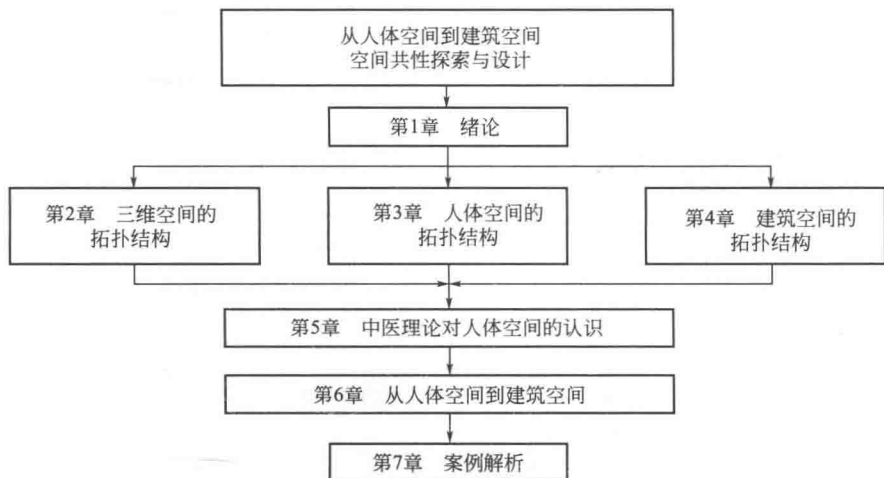


图1 本书框架图

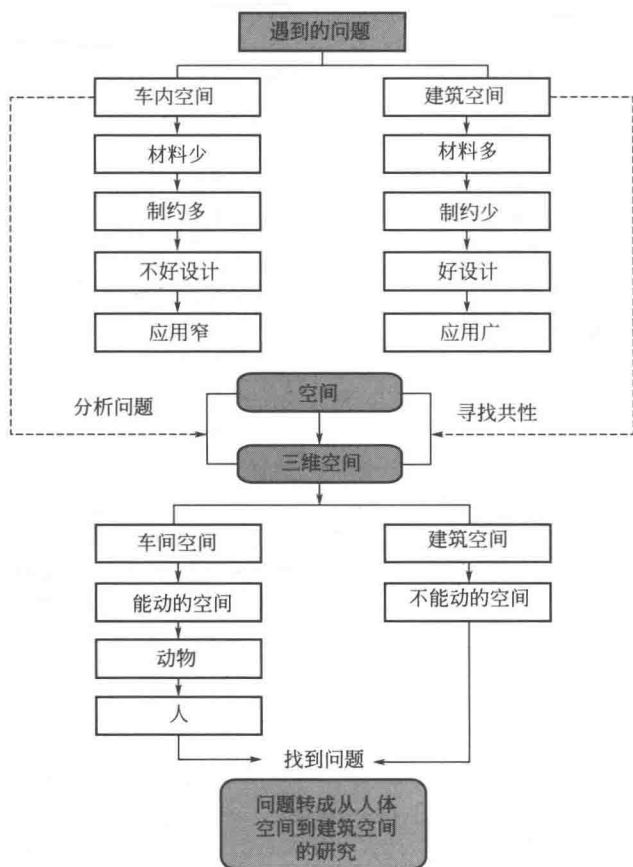


图2 本书思路框架 1

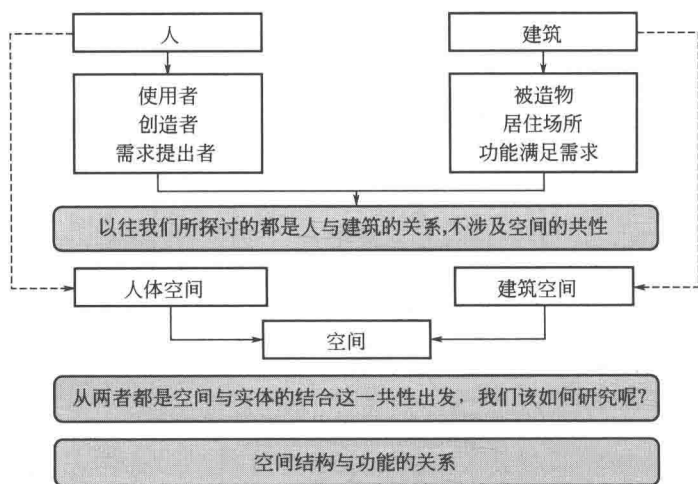


图 3 本书思路框架 2

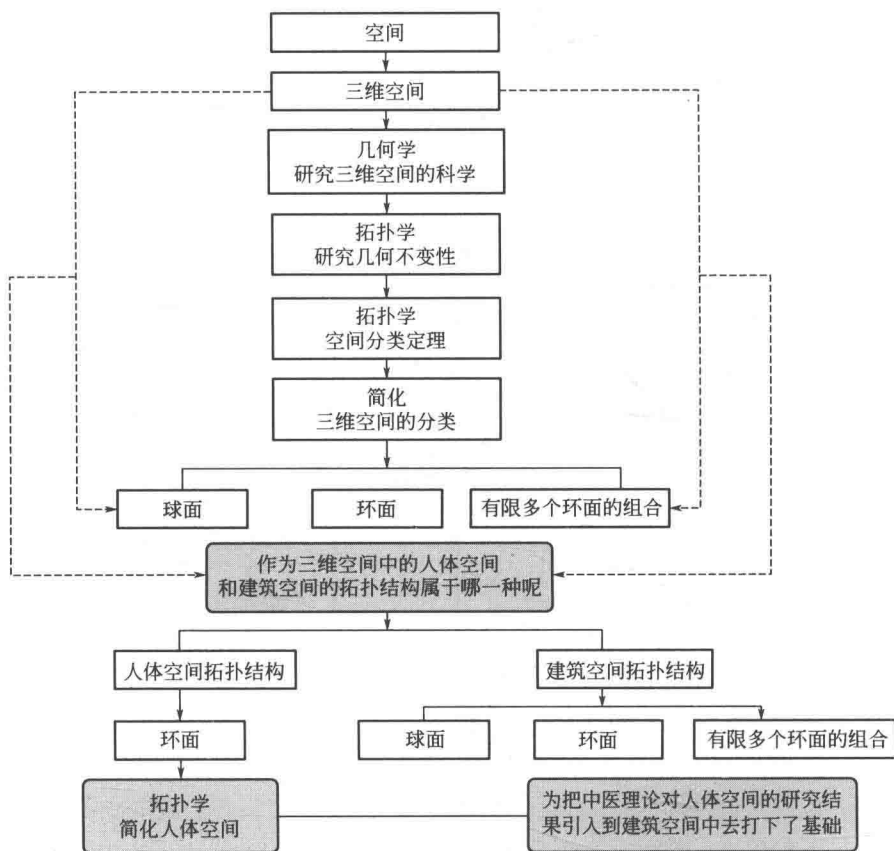


图 4 本书思路框架 3

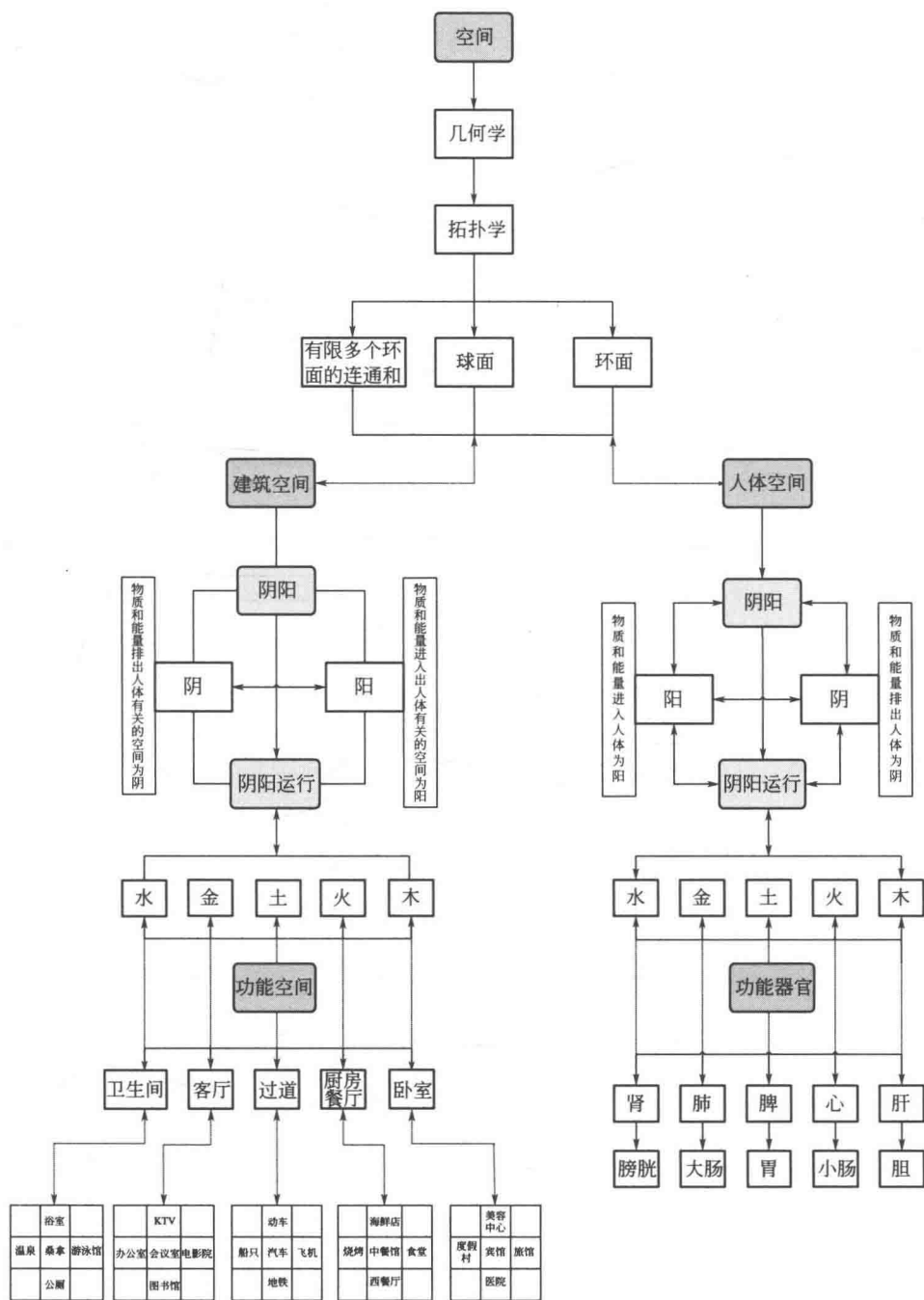


图5 本书思路框架4

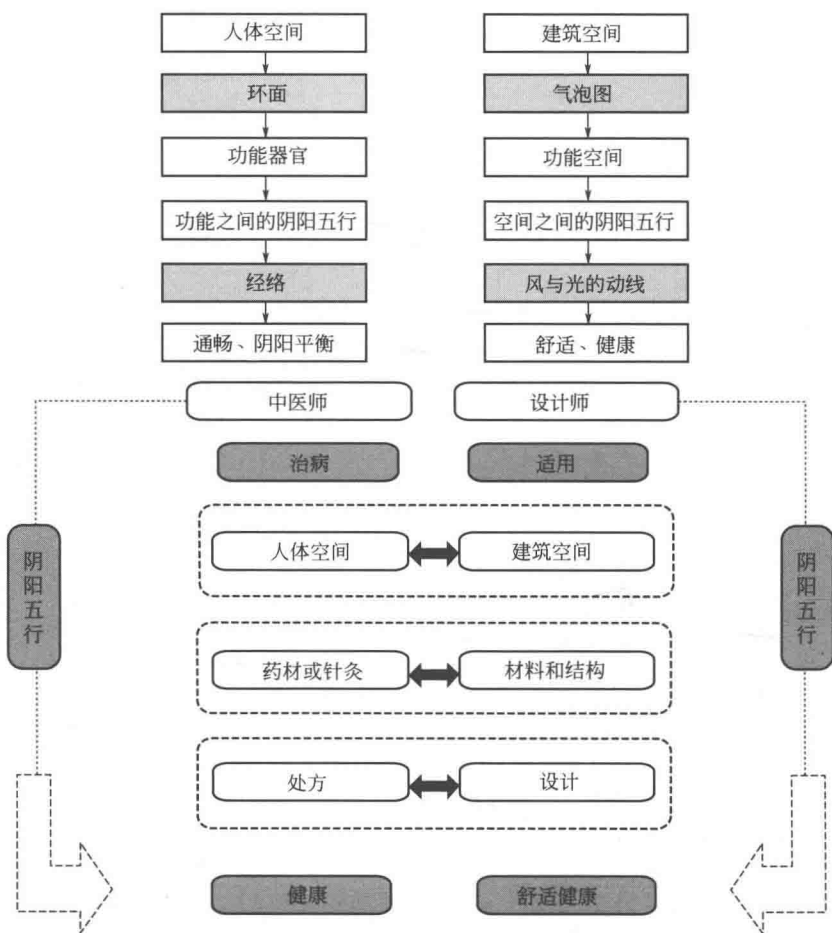


图6 本书思路框架5



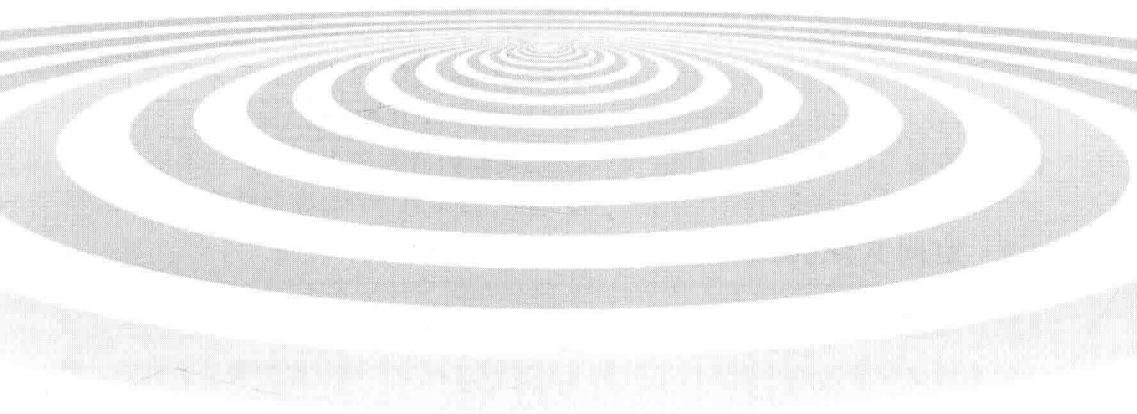
图7 本书思路框架6

# 1

## 第1章

### 绪论

- 1.1 空间共性的提出
- 1.2 研究空间共性的意义
- 1.3 空间共性的研究方法



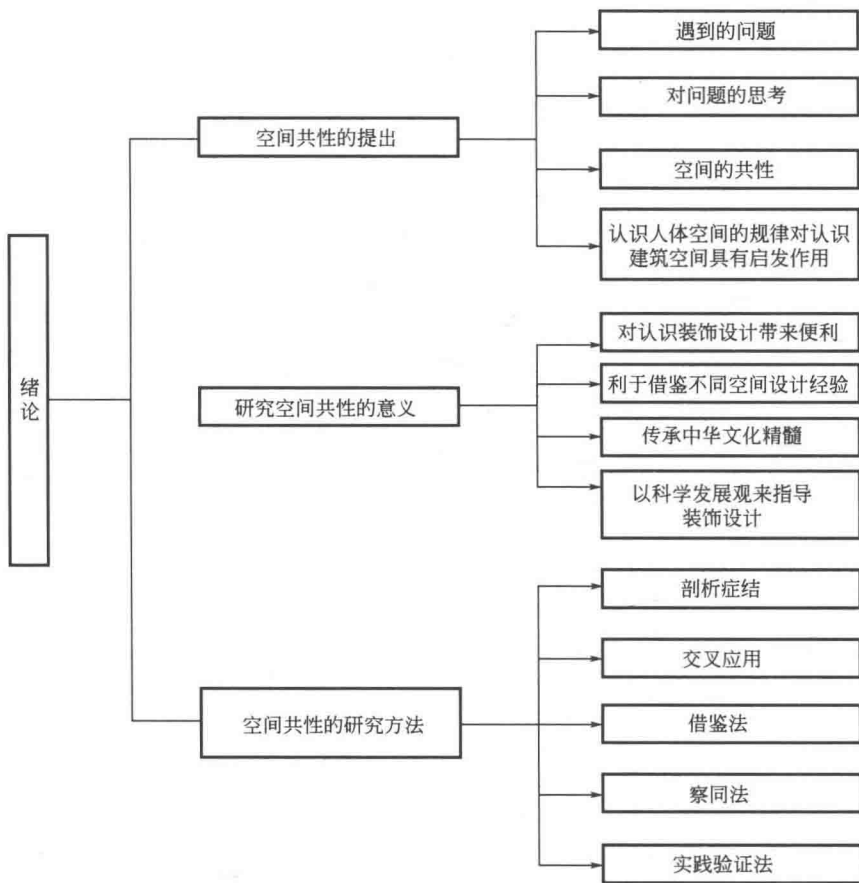


图 1-1 本章结构框架图

## 1.1 空间共性的提出

### 1.1.1 遇到的问题

在轨道交通人机环境实验室的学习和实践过程中，项目组主要从事高铁、动车和地铁等轨道交通工具的室内空间的装饰和设计。其设计具有显著的个性，与之前所接触的室内空间设计有鲜明区别。

列车车内空间尺寸直接关系到旅客乘坐的舒适度，我国铁路客车多年来一直沿袭几个基本车型的空间尺寸设计，并在此基础上不断改进，在列车内部空间装饰和设计上更多的是从人体工程学的角度去研究空间的排布，从这一角度看更贴切于工业设计。由于国家对于列车空间建立了严格的标准，因此可以设计修改的地方相对较少，装饰设计中空间的改造和利用更无用武之地，同时列车的国家标准也明确规定了装饰材料的特性，使得大多数的室内空间设计师在面临车内空间

的设计和装饰时显得力不从心。为此我们必须思考如下问题。

- ① 是什么原因使得以往室内设计的知识无法应用在车内空间的装饰中去？
- ② 不同的空间之间有什么样的关系？
- ③ 能否从空间的共性上着手，从而更好地对空间进行装饰设计？
- ④ 室内空间的材料能否在此基础上引入到列车室内空间的装饰中去？

如果能够成功解决以上问题，在以后空间功能差异很大的情况下也可以很好地指导我们把装饰设计的知识应用到相应的空间装饰中去，解决实践中遇到的困难。

### 1.1.2 对问题的思考

建筑空间的室内装饰是围绕其功能进行的。建筑空间按照空间的功能可以分为住宅空间、办公空间、商业空间、餐饮空间、娱乐休闲空间、宾馆空间、文化建筑空间等。

车内空间的装饰同样也是围绕其功能来进行的，其主要功能比较专一，即代步和运输，将人们和物品从一个地点快速移动到另一个地点。

室内空间相对于车内空间来说，具有空间更大、可以活动的范围更广、功能也更多的特点。车内空间与室内空间还有一个最大的不同：室内空间是相对静止的空间，而车内空间是一个相对移动的空间，所以后者的安全系数要求更高一些，特别是动车这样的快速交通工具，更是要求安全第一。因此，对装饰材料就有了很大的限制，室内装饰材料在相对静止的使用空间中，对于使用限制的要求较小；但在快速移动的车内空间中的限制较多，要求的阻燃系数也更高。

下面是 TB/T 3237 动车组用内装材料阻燃的技术要求，其主要包含两大类：一类是根据内装材料应用的部位进行技术要求（表 1-1）；另一类是根据内装材料氧指数及燃烧性能进行技术要求（表 1-2）。

表 1-1 TB/T 3237 动车组内装材料阻燃技术要求（1）

车上使用部位	包含材料
顶板	板材、地面材料、连接材料及其密封材料
地板、间壁板	钢板、墙壁板、饰面材料及其密封材料
门	构成门的材料
窗帘	窗帘、遮光帘
灯罩	灯罩
座椅、卧铺	非金属构架、饰面材料、弹性器材等
地板	地板、地板布及其连接材料
行李架	构成行李架的非金属材料
卫生间	板材、饰面材料及其密封材料

续表

车上使用部位	包含材料
防腐密封降噪材料	车内用阻尼涂料
	内衬接头处(包括通道门)密封材料
	朝外侧的门窗楼头处密封材料
空调及管道	内壁及其连接密封用材料
防寒材料	车体内及门内用材料
其他附件	其他内装非金属材料

表 1-2 TB/T 3237 动车组内装材料阻燃技术要求 (2)

材料	氧指数%	燃烧性级
顶板板材、饰面材料及其密封连接材料	板材、饰面材料	>35 A
	密封连接材料	>30 A、B
侧板、墙壁板、饰面材料及其密封连接材料	侧板、墙壁板、饰面材料	>32 A
	密封连接材料	>30 A、B
构成门的材料	>32	A、B
窗帘、遮光帘	>30	A、B
灯罩	>32	A、B
座椅、卧铺	非金属构架	>35 A
	蒙面布	>32 A
	弹性垫材	>28 A、B
地板、地板布及其连接材料	地板、地板布	>30 A、B
	连接材料	>28
构成行李架的非金属材料	>32	A
卫生间板材、饰面材料及其密封材料	板材、饰面材料	>35 A
	密封材料	>30 A、B
防腐密封降噪材料	车内用阻尼材料	>32 A
	门窗密封材料	>28 A、B
防寒材料	高分子材料类	>32 A、B
	无机材料类	>45 A
空调风道与内壁及其连接密封用材料	>32	A
其他附件	与其所使用部位要求一致	

说明：在材料选择上，应优先选用燃烧性等级为 A 的材料，如采购方与生产方同意，也可选用燃烧性为 B 级的材料。

以上所述的两大类空间具有很大的差异性，这些差异性让一般的室内设计师



无所适从。有幸的是，在我国古人的典籍中发现了解决问题的思路：智者察同，愚者察异。以往我们总是在思考这两种空间的个性，却很少去寻求它们之间的共同点。到底它们之间具有什么样的共性呢？

### 1.1.3 空间的共性

不论室内空间、车内空间还是动物内部空间，它们都有一个共同的特点，即都是空间。空间是一个与时间相对的概念，即“世界”中的“界”。界的表现使用长、宽、高三个维度。所以，上述三种空间不仅都是空间，且都是三维空间。

我们在这里所讨论的是人类现实生活中的三维空间或四维空间（由三维空间维度和时间维度组成），其他维度的空间不在本书所探讨的范围之内。

人体所亲身感觉到的自然界中的空间大都是三维空间。一维空间是线条，二维空间是平面，三维空间则包括长、宽、高三个维度，是立体的形体。而现代科学中引出的多维空间，是在三维空间的基础上所做的扩展。

无论是相对静止的建筑空间（包括室内和景观空间），还是相对运动的车内空间，都是三维空间，且具有三维空间的特点，同时也都是由有形的物质围合而成的。

日常生活中的不少物体，包括建筑、星球、大地等，人们几乎都可以用希腊数学家欧几里得创立的几何学来进行详细而准确的研究。然而，越是对复杂的现象和生命深入研究，越会发现欧几里得几何的相关理论不再那么有效，需要一套更新的几何理论来解释复杂形状甚至生命体的形状。所以，现代人类发现了非欧几里得几何，它的理论对于人类认识生命和复杂而非规则的形体非常便利。后来人类对更多几何形体的研究发现非欧几里得几何不太适合这些三维空间，于是非欧几里得几何在近代得到了很快的发展，并指导人类在各行各业中应用。

非欧几里得几何的发展，促使拓扑学出现，它是用来研究各种“空间”在连续性的变化下不变的性质的数学分支。由于其研究对象和领域对于人们认识世界具有非常重要的价值，拓扑学在近代各学科之间的交叉应用已经硕果累累。在本书之前已有人也提出了建筑拓扑学，思考拓扑学与建筑学之间的关系。本书试图通过拓扑学这一现代数学工具，将以往看起来关系比较模糊和疏远的领域结合起来，比如人体空间与建筑空间、中医与建筑设计等。

车内空间是相对运动的空间，这一点与建筑空间完全不同，所以在实际的工作中出现了与室内设计知识和经验不尽相同的地方。为了深刻理解这两种空间的关系，就需要对车内空间以及同样具有这种相对运动的三维空间的生物内部空间进行研究。通过研究动物空间的规律来认识车内空间的特点，对于我们解决问题是非常必要的。

人是能制造工具、改造自然并使用语言的高等动物。从空间的功能来说，人体空间也具有动物空间能够运动的特点，同时人又是建筑空间和车内空间的使用