

**SHANGHAI** NATURAL HISTORY MUSEUM

**上海自然博物馆设计与技术集成**

陈剑秋 杨晓琳 贺康 著

# 目录

## 前言

Foreword

## 第一章 自然博物馆的历史发展与现状

The Historical Background, Development and Current Situation of Natural History Museum

### 012 自然博物馆的概况

Brief Introduction to Natural History Museum

### 014 自然博物馆的起源与发展

The Development of Natural History Museum

### 027 上海自然博物馆的历史

The History of Shanghai Natural History Museum

## 第二章 城市、场地与博物馆

City, Site and Museum

### 039 城市文脉

Urban Context

### 041 城市交通

Urban Transportation

### 043 场地重塑

Site Reforming

### 059 环境融合

Integration to the Environment

## 第三章 概念生成和设计分析

Concept Generation and Design Analysis

### 081 设计理念

Design Concept

### 086 “细胞墙”的生成

The Evolvement of "Cell Wall"

### 091 立面材质

Facade Material

### 093 绿化界面

Green Interface

### 094 景观意象

The Image of Landscape

### 096 技术体系

Technology System

### 100 空间构成与功能组织

Spatial Composition and Function Analysis

## 第四章 绿色设计的表达与实现

Presentation and Implementation of Green Design

### 111 幕墙系统

Curtain Wall

- 126 清水混凝土墙面  
Bare Concrete Wall
- 131 建筑光环境  
Light Environment
- 154 自然通风体系  
Natural Ventilation System
- 166 绿化体系  
Green System
- 176 庭院设计  
Courtyard Design
- 186 室内设计  
Interior Design
- 196 展陈设计  
Exhibition Design

## 第五章 技术集成与绿色运营

Technology Integration and Green Operation

- 217 老建筑保护  
Historical Building Restoration
- 229 光伏发电系统  
Photovoltaic Power Generation
- 232 雨水回收系统  
Rainwater Harvesting System
- 236 地源热泵系统  
Ground Source Heat Pumps
- 240 轨道交通与防振  
Rail Transit and Vibration Control
- 246 综合能耗控制平台  
Integrated Platform of Energy Consumption Control

## 附录

Appendix

- 250 附录 A 工程大事件  
Records of Construction
- 252 附录 B 获奖情况  
Awards
- 253 附录 C 合作机构  
Contributions
- 254 附录 D 参考资料  
References
- 255 附录 E 图片来源  
Image Sources

# SHANGHAI NATURAL HISTORY MUSEUM

## 上海自然博物馆设计与技术集成

陈剑秋 杨晓琳 贺康 著



## 图书在版编目 (CIP) 数据

上海自然博物馆设计与技术集成 / 陈剑秋, 杨晓琳, 贺康著. -- 上海: 同济大学出版社, 2018.1  
ISBN 978-7-5608-7571-2

I. ①上… II. ①陈… ②杨… ③贺… III. ①自然历史博物馆 - 建筑设计 - 上海 IV. ① TU242.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 307664 号

# 上海自然博物馆设计与技术集成

陈剑秋 杨晓琳 贺康 著

出品人 华春荣

策 划 江 岱 责任编辑 江 岱 助理编辑 周希冉 责任校对 徐春莲 装帧设计 张 微

出版发行 同济大学出版社 [www.tongjipress.com.cn](http://www.tongjipress.com.cn)  
(地址: 上海四平路 1239 号 邮编: 200092 电话: 021-65985622)

经 销 全国各地新华书店

印 刷 上海安兴汇东纸业有限公司

开 本 889mm×1194mm 1/16

印 张 16

印 数 1—2 100

字 数 512 000

版 次 2018 年 1 月第 1 版 2018 年 1 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5608-7571-2

定 价 160.00 元

本书若有印装问题, 请向本社发行部调换 版权所有 侵权必究



## 前言

上海自然博物馆新馆（以下简称“上海自然博物馆”）位于上海市静安区，山海关路、大田路交界处，静安雕塑公园北面，是一座五层的展览性建筑，总建筑面积约为4.5万平方米。其前身可以追溯至成立于1874年的亚洲文会上海博物院和成立于1868年的徐家汇博物院（后更名为震旦博物院）。上海自然博物馆项目于2006年开始筹备，2014年建成。如今的上海自然博物馆是一所囊括古生物学、植物学、动物学、人类学、地质学、天文学等多种学科的综合性自然博物馆，它正逐渐成为上海的文化新地标。

由于上海自然博物馆的场地位于城市中心区，周边环境复杂，因而如何更好地契合城市氛围，同时为城市营造更好的公共活动空间成为设计的核心。设计者在充分考虑城市环境因素之后，最终形成一个与雕塑公园相融合，为城市提供多元活动体验的方案。

上海自然博物馆的建筑方案采用“绿螺”的形体概念，并从山、水、陆地、岩石中提炼出建筑材料语汇，反映在建筑的外立面上。最终呈现的建筑外观和景观配置，呼应自然博物馆的展览主题和特色，形成城市中集展览、教育、社交和自然体验为一体的新型公共活动场所。

上海自然博物馆的设计贯穿生态环保、节能减排的理念，积极探索绿色技术，实现对资源最大化的利用与循环。博物馆在场馆建设上集成与博物馆建筑特点相适应的生态节能技术，系统地建立了包含幕墙、绿化、地源热泵、热回收、自然通风在内的十二个生态节能技术体系，将绿色理念、绿色技术与建筑设计完美结合，成为绿色设计的标杆以及绿色、生态、节能建筑的典范。上海自然博物馆项目获得国家绿色建筑设计、运行三星级标识，绿色能源与环境设计先锋奖（LEED）金奖，还获得全国绿色建筑创新奖一等奖、全国优秀工程设计绿色建筑一等奖、国家优质工程鲁班奖等各大奖项。

本书共有五个章节，第一章简要介绍国内外几大主要自然博物馆的历史发展脉络，展望未来自然博物馆的发展趋势。第二章讲述上海自然博物馆与城市、场地、环境的关系。第三章详细分析建筑方案的生成过程。第四章将建筑的各个立面剖解开来，解读绿色设计和绿色技术在实际运用中的可能。第五章展现了绿色运营的实际成果。



随着上海自然博物馆的开放，越来越多的人走进博物馆，为整个建筑注入了更多的生命力。在绿色技术的支持下，上海自然博物馆已不仅仅是一栋建筑，它更像是一个生命有机体，在城市中呼吸，使城市变得绿意盎然。

感谢陆茜茜、杨心悦、陈家豪、方浩、胡彪、李江宁、连晓俊、刘宇阳、吴晓航、周宝林等人为本书的编写所做的大量工作。

上海自然博物馆从设计到建设，离不开业主单位上海科技馆的大力支持，特别是顾建生馆长、李岩松部长、徐晓红部长、陈炳华部长等，在漫长的项目过程中给予了充分的信任，这是项目设计得以顺利完成的重要保障，在此表示衷心的感谢。

感谢外方设计团队，尤其是美国帕金斯维尔（Perkins+Will）建筑设计事务所在项目过程中与我们通力合作，他们严谨的工作作风和精益求精的工作态度，对项目的高质量完成起到重要的作用。特别感谢外方主设计师拉尔夫·约翰逊（Ralph Johnson）先生和项目总监陈昕昉女士的帮助。

感谢同济设计团队的各位同仁——雷涛、张鸿武、郑毅敏、杨民、钱必华、蔡英琪、严志峰、贾坚、周致芬、高一鹏、李学平、孙艳萍、钱梓楠等在项目过程中的付出与努力，尤其感谢全国勘察设计大师丁洁民教授、集团党委书记王健教授对项目设计的全程指导。

感谢绿建顾问单位同济大学建筑设计研究院（集团）有限公司技术发展部的汪铮、车学娅、王颖等人，课题研究合作单位的于兵总经理、LEED咨询顾问李书谊等在绿色技术方面提供的理论和技术支持。项目施工合作单位——施工总包上海建工（集团）总公司和施工监理上海天佑工程咨询有限公司的团队也为项目的顺利完成作出了很大的贡献。

本书的部分图片来源于美国帕金斯维尔建筑设计事务所。此外，本书在编写过程中参考了很多国内外同行的相关资料、图片及论著，并尽可能在文中一一列出，如有疏漏，敬请谅解。

书中若有不妥之处，恳请广大读者批评指正。

陈剑秋、杨晓琳、贺康

2017年12月

# 目录

## 前言

Foreword

## 第一章 自然博物馆的历史发展与现状

The Historical Background, Development and Current Situation of Natural History Museum

### 012 自然博物馆的概况

Brief Introduction to Natural History Museum

### 014 自然博物馆的起源与发展

The Development of Natural History Museum

### 027 上海自然博物馆的历史

The History of Shanghai Natural History Museum

## 第二章 城市、场地与博物馆

City, Site and Museum

### 039 城市文脉

Urban Context

### 041 城市交通

Urban Transportation

### 043 场地重塑

Site Reforming

### 059 环境融合

Integration to the Environment

## 第三章 概念生成和设计分析

Concept Generation and Design Analysis

### 081 设计理念

Design Concept

### 086 “细胞墙”的生成

The Evolvement of "Cell Wall"

### 091 立面材质

Facade Material

### 093 绿化界面

Green Interface

### 094 景观意象

The Image of Landscape

### 096 技术体系

Technology System

### 100 空间构成与功能组织

Spatial Composition and Function Analysis

## 第四章 绿色设计的表达与实现

Presentation and Implementation of Green Design

### 111 幕墙系统

Curtain Wall

- 126 清水混凝土墙面  
Bare Concrete Wall
- 131 建筑光环境  
Light Environment
- 154 自然通风体系  
Natural Ventilation System
- 166 绿化体系  
Green System
- 176 庭院设计  
Courtyard Design
- 186 室内设计  
Interior Design
- 196 展陈设计  
Exhibition Design

## 第五章 技术集成与绿色运营

Technology Integration and Green Operation

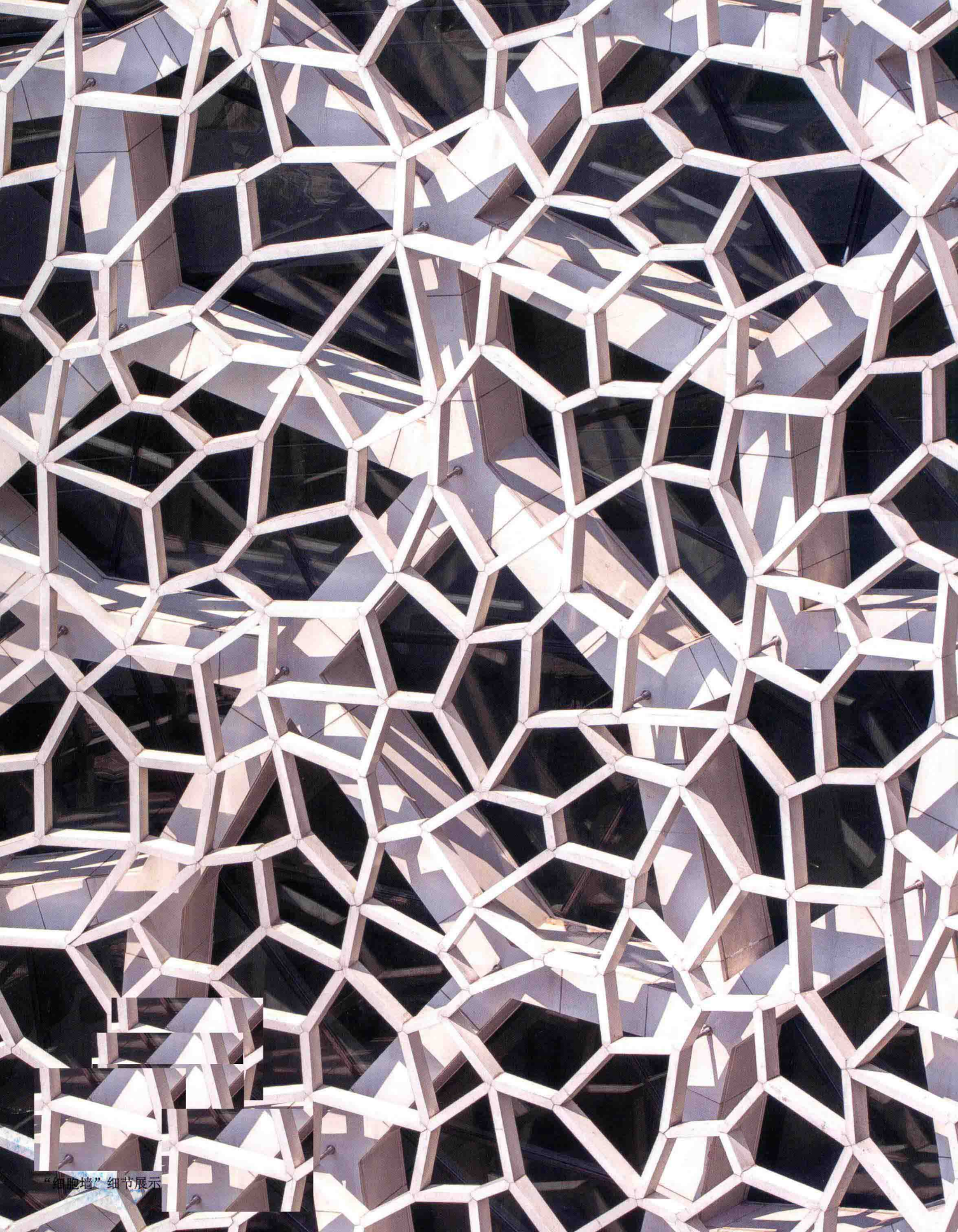
- 217 老建筑保护  
Historical Building Restoration
- 229 光伏发电系统  
Photovoltaic Power Generation
- 232 雨水回收系统  
Rainwater Harvesting System
- 236 地源热泵系统  
Ground Source Heat Pumps
- 240 轨道交通与防振  
Rail Transit and Vibration Control
- 246 综合能耗控制平台  
Integrated Platform of Energy Consumption Control

## 附录

Appendix

- 250 附录 A 工程大事件  
Records of Construction
- 252 附录 B 获奖情况  
Awards
- 253 附录 C 合作机构  
Contributions
- 254 附录 D 参考资料  
References
- 255 附录 E 图片来源  
Image Sources





“细胞墙”细节展示



# 第一章

## 自然博物馆的历史发展与现状

The Historical Background, Development and Current Situation of Natural History Museum

### 自然博物馆的概况

Brief Introduction to Natural History Museum

### 自然博物馆的起源与发展

The Development of Natural History Museum

### 上海自然博物馆的历史

The History of Shanghai Natural History Museum

## 自然博物馆的概况

### 自然博物馆的定义

1946年国际博物馆协会（ICOM）在法国巴黎成立。1974年，协会于哥本哈根召开第11届大会，并通过《国际博物馆协会章程》明确定义：博物馆是为社会及其发展服务的非营利的永久机构，并向公众开放。它为研究、教育、欣赏之目的征集、保护、研究、传播并展示人类及人类环境的见证物。2007年，协会对博物馆的定义做了新的修订，将“见证物”更改为“物质和非物质遗产”，将“教育”放到了“研究”和“欣赏”之前，即“博物馆为教育、研究、欣赏之目的征集、保护、研究、传播并展示人类及人类环境的物质及非物质文化遗产”。这是目前关于博物馆最具权威性的词条解释之一，它为各国确定本国的博物馆定义提供了参考。

《辞海》第六版对于自然博物馆的定义为：自然博物馆，或称“自然历史博物馆”，是一类采集、收藏国家古今自然资源标本，进行科学研究，普及科学知识的科普教育机构。一般通过陈列展览等主要形式，展示天体史、地球史、生物史和人类发展史的自然历史事实，反映国家或地方的自然资源及其利用、控制和改造，宣传辩证唯物主义、历史唯物主义和进行爱国主义教育，丰富群众的科学知识，并为促进工农业生产、科学研究、文化教育提供资料。



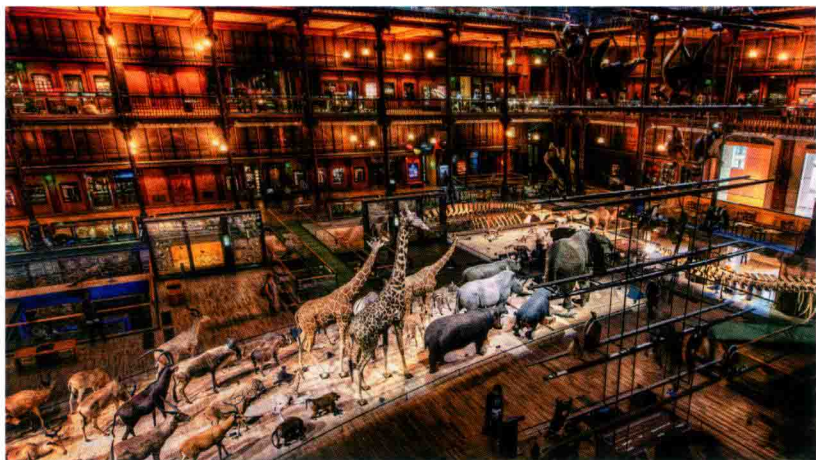
大英博物馆外景

## 自然博物馆的分类

博物馆通常分为历史类、科学与技术类、艺术类及综合类四大类型，自然博物馆属于科学类博物馆，又可细分为综合性自然博物馆和专题性自然博物馆。

综合性自然博物馆包括社会历史和自然科学两大类。它通过对一个地区的自然资源和环境状况进行调查研究，搜集、保存地区性的环境遗存和自然标本，组织若干生物标本和地质标本陈列，全面介绍反映该地区自然环境、自然资源、生态变迁及社会现状等情况。目前，中国大陆有七座具有一定规模和实力的综合性自然博物馆，分别是北京、天津、上海、重庆、大连、浙江、吉林自然博物馆。

专题性自然博物馆是将某一专门类别作为展览主题的自然博物馆，主要展示和研究某一专项内容，如水族馆、天文馆等。还有一种特殊的类型称为园囿性自然博物馆。《说文》中记载“囿，苑有垣也……有垣曰苑，无垣曰囿。”由此可知，园囿性自然博物馆大多在室外，展品以生物实体为主，也可视作专题性自然博物馆的范畴，如动物园、植物园和自然保护区等。专题性自然博物馆涵盖的范围非常广泛，国内比较知名的有中国地质博物馆、自贡恐龙博物馆、青岛水族馆、香港海洋公园等。



法国国家自然历史博物馆内景



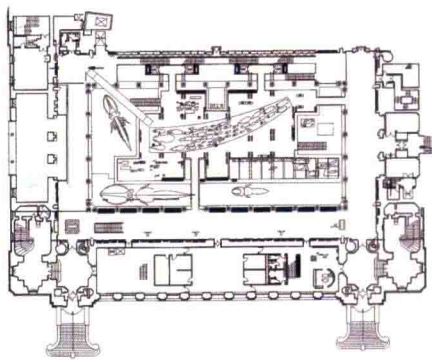
## 自然博物馆的起源与发展

### 世界自然博物馆的发展历程

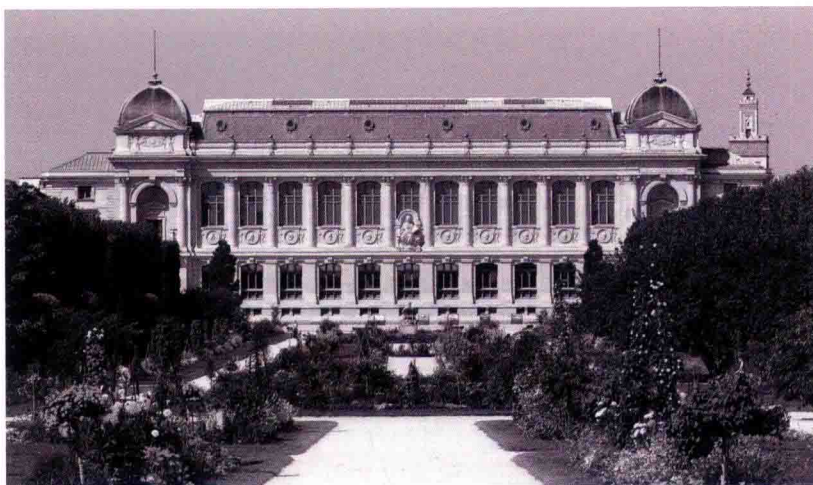
自然博物馆起源于古希腊，正式意义形成是在欧洲文艺复兴时期，最具代表性的自然博物馆之一为法国国家自然历史博物馆，它是一座以物种演化和地球历史变迁为主题的博物馆，功能由纯粹收藏扩大到收藏、研究和展示，在自然博物馆发展过程中具有变革性意义。

法国国家自然历史博物馆成立于1937年，位于法国巴黎的市植物园内，前身为皇家花园。18世纪著名博物学家布丰（Georges Louis Leclerc de Buffon）主事时设立了自然史馆和动物园。夏乐宫内的人类博物馆及文森动物园都是这所博物馆的附属机构。该馆设有比较解剖学与古生物学、化石与古植物、植物学、矿物学、地质学等几个较大的部门，还设有动物园、温室植物园、高山植物园、爬虫类饲养园等。

法国国家自然历史博物馆目前也是具有世界一流水准的博物馆。它保存了世界上自然和人类科学方面最大的收藏，并在基础和应用研究方面涵盖了天文学、地质学、地理学、人类学及生物学的各个重要分支；它的研究生院提供了10个博士研究方向，还有来自全世界各个国家的研究人员在这里工作。博物馆的各个展览馆、温室、动物园、植物园和花圃等提供了丰富多彩的藏品和展品，使公众领略到自然科学的巨大魅力。如今，法国国家自然历史博物馆已成为普及科学知识，传播科学文化的重要载体，值得我们学习和借鉴。



法国国家自然历史博物馆平面图



法国国家自然历史博物馆外景