

混凝土桥梁结构

- (联邦德国)F·莱昂哈特 著
- 周正安 易伟建 周乐农 译
- 成文山 审校

● 湖南大学出版社

44
166

责任编辑：左宗仰

封面设计：人可 石山



ISBN 7-314-00437-4/TU·17

定 价：4.20元

5
—
7

字图
人作

作品
权书。

的信

馆收

技术
甲方
方作

应提

混凝土桥梁结构

[德] F·莱昂哈特 著

周正安 易伟健 周乐农 译

成文山 审校

湖南大学出版社

内 容 提 要

本书作者系国际知名的预应力混凝土和桥梁结构专家、联邦德国斯图加特大学教授、工程博士、长期从事钢筋混凝土和预应力混凝土结构的教学、科研和工程设计。其专著《钢筋混凝土结构教程》共六册，我国已翻译出版其中第二、三、四册。本书为第六册，专门论述钢筋混凝土和预应力混凝土桥梁设计与施工的基本原理，对各类公路和铁路桥梁、桥梁选型受力特征、配筋方式、构造处理等问题都作了深入的阐述。作者丰富的桥梁工程实践经验和书中引用的各类桥梁实例，使本书的实用价值大增。本书可供公路和铁路混凝土桥梁结构设计、科研和施工的工程技术人员参考，也可作为大专院校有关专业教学用书。

混 凝 土 桥 梁 结 构

[德] F·莱昂哈特 著
周正安 易伟健 周乐农 译
成文山 审校

责任编辑 左宗仰

大

湖南大学出版社出版
湖南省新华书店经销 湖南大学印刷厂印刷
(计算机排版)

★ ★

开本：787 × 1092 毫米 1/16 印张：12.625 字数：350 千字
1989年8月第一版 1989年8月第一次印刷
印数：0001-1000

ISBN 7-314-00437-4 / TU·17 定价：4.20元

译者序言

本书作者F·莱昂哈特系联邦德国斯图加特大学教授,工程博士,国际知名桥梁与结构工程专家。早在五十年代,我国工程界通过他所著的《Spannbeton für die Praxis (Berlin, 1955)》一书,就已认识并了解了他。七十年代后期,他将多年的教学,研究和工程实践经验写成专著《混凝土结构教程》(Vorlesungen über Massivbau)共六册。这套教材既是作者早期著述的发展,又反映了他和他的同事们在科学研究和工程实践中取得的最新成果。根据我国工程建设的需要,水利电力出版社出版了第二,三,四册(各册目录见本书目录之后)。本书译自第六册《混凝土桥梁结构》(Grundlagen des Massivbrückenbaues),其内容包括混凝土公路桥梁和铁路桥梁的设计与构造,涉及桥梁选型,荷载传递,内力分布,配筋原理和构造方式等方面。作者没有局限于论述公路桥和铁路桥的区别,而是着重阐述混凝土桥梁结构原理,取材新颖,深入浅出,所引证的大量工程实例使本书大为增色。作者既讲究理论上的严谨,又具有工程专家的务实精神。我们认为本书对我国桥梁工程建设有较大参考价值,值得为之推荐。本书还可以作为大专院校本科生和研究生的教学用书。

考虑到我国桥梁工程的习惯,译者对本书中少数术语的翻译作了适当调整。限于水平,译文中难免有缺点和错误,恳请读者批评指正。

译者

1983年9月

序 言

本书是《混凝土结构教程》第六册，论述钢筋混凝土和预应力混凝土桥梁。这种桥梁的结构形式和施工方法，在近几十年中获得了异常迅速的发展。作者从1934年起从事桥梁建设工作，通过许多革新对这种发展作出了贡献。所以，他的著作是用丰富的亲身实践经验写成的。预应力混凝土的采用，为混凝土桥梁的建设开辟了新天地，大大开拓了它的应用范围，从而使德意志联邦共和国约百分之九十的桥梁现在都用预应力混凝土建造。

现代化道路交通不仅需要许多桥梁，而且要求多样化的弯道，斜交路口，喇叭状拓宽路面等桥梁形式以适应现代交通条件。于是便产生许多力学问题和结构问题。由于许多富有创造精神的桥梁工程师的贡献，解决这些问题的时机已经成熟。本书主要论述桥梁设计中跨度选择，结构体系，截面设计，架设高度以及支柱与支座等方面必须考虑的问题，找出适当的解决办法。本书还将论述现代施工方法，因为它对设计有很大的影响。本书有意不就力学计算进行深入讨论，因为这属于建筑力学课程的范围。至于桥梁力学的特殊问题，本书将介绍一些新近发表的有关著作。截面设计，包括桥梁设计，可以按第一册到第五册所述方法进行。

本书也不论述桥梁基础，因为这个问题属于基础工程学范围，它本身就需要整整一本书的篇幅。

对于结构布局，钢筋配置，预应力钢筋排列，支座和接缝构造等普遍性问题，书中都作了详细说明。这些说明原则上也可以用来解决特殊问题。

从事基础课学习的学生，只需要浏览一下本书的内容，对钢筋混凝土结构方面必须注意和思考的各种问题，有个大致的了解就够了。

高年级学生，尤其是实习工程师，将从本书中得到关于钢筋混凝土结构设计施工的许多宝贵启示和帮助。

本书编写过程中，H·P·安德烈工学士先生曾协助整理了许多插图。这些插图是M·马腾伊夫人和M·舒伯特夫人绘制的，也有一部分是出版社绘制的。I·帕希特夫人还用准确无误的文字，简明扼要地对插图作了说明。A·布尔迈斯特先生和B·奥特先生在定稿时给予了帮助。趁此机会，谨向参加工作的人员表示衷心的感谢，尤其要感谢出版社为本书的廉价发行所作的努力。由于他们的努力，大学生和实习工程师个人才能买得起本书。

作者希望，本书将有助于提高未来钢筋混凝土桥梁的质量和使用寿命，并将唤起年轻工程师们对桥梁建设的兴趣。

F·莱昂哈特

1978年10月，斯图加特

目 录

1. 参考文献 8
 - 1.1 桥梁史 8
 - 1.2 设计, 造型与构造 8
 - 1.3 桥梁的计算 9
 - 1.4 设计依据 — 规范和标准 9
 - 1.4.1 截面, 坡度, 竖曲线等 10
 - 1.4.2 荷载取值 10
 - 1.4.3 计算和设计, 建筑构件 10
 - 1.4.4 联邦公路和桥梁建设管理局的技术规范, 建筑技术研究所的补充规定, 许可证, 联邦交通部和各州的规定 11
 - 1.4.5 外国规范 11
2. 概念和符号 12
 - 2.1 概念 12
 - 2.2 符号 13
3. 桥梁建设史概述 14
4. 大体积桥梁结构的建筑材料 15
 - 4.1 天然料石 15
 - 4.1.1 天然料石的优点 15
 - 4.1.2 天然料石的材料特性 15
 - 4.1.3 天然料石的加工方法 16
 - 4.1.3.1 围堰 16
 - 4.1.3.2 砌面或护面 16
 - 4.1.3.3 砌体种类 16
 - 4.1.4 砌体强度和砂浆 17
 - 4.2 人造料石 18
 - 4.3 混凝土 18
 - 4.4 钢筋 18
 - 4.5 路面和防渗层 18
 - 4.5.1 路面 18
 - 4.5.2 防渗层 19
 - 4.6 塑料或其他非铁金属材料 19
5. 桥梁总体设计 20
 - 5.1 设计资料和参数 20
 - 5.2 大桥总体设计的创造性过程 20
 - 5.3 设计方案的最后修订 21
6. 钢筋混凝土桥梁的承重结构 22
 - 6.1 梁桥 22
 - 6.1.1 静力系统 22
 - 6.1.2 梁的形式 23
 - 6.2 框架桥 25
 - 6.2.1 静力系统 22
 - 6.2.2 框架形式 23
 - 6.3 拱桥 29

- 6.3.1 静力系统 29
- 6.3.2 拱的形式 31
- 6.4 吊桥 34
- 6.5 斜拉桥 34
- 7. 施工方法 37
 - 7.1 现浇混凝土施工工艺 37
 - 7.1.1 模板安装在固定模架上 37
 - 7.1.2 模板置于移动式模架上 37
 - 7.1.3 从模架上浇灌混凝土 38
 - 7.1.4 现浇混凝土悬臂拼装 40
 - 7.2 预制构件施工方法 41
 - 7.2.1 全桥预制构件 41
 - 7.2.2 分段预制构件 43
 - 7.3 顶推施工法 45
- 8. 桥梁横截面的选择 48
 - 8.1 概述 48
 - 8.1.1 现浇混凝土板 48
 - 8.1.2 预制板 49
 - 8.2 现浇混凝土T形梁 51
 - 8.3 倒T形梁——现浇混凝土槽形桥 54
 - 8.4 预制T形梁 55
 - 8.5 现浇混凝土箱形梁 57
 - 8.6 预制箱形梁 61
 - 8.7 吊挂行车道板的横截面 62
 - 8.8 铁路桥的横截面 62
- 9. 桥梁的边缘构造 63
 - 9.1 檐板梁, 护栏, 缘石 63
 - 9.2 护栏 66
 - 9.3 防风设施 68
 - 9.4 防噪声设施 68
 - 9.5 中间分隔带 69
- 10. 桥的支承 70
 - 10.1 功能要求 70
 - 10.2 支承座类和支承方式 70
 - 10.3 桥台 71
 - 10.3.1 小桥桥台 71
 - 10.3.2 小桥桥台的翼墙 74
 - 10.3.3 高基省料桥台 76
 - 10.3.4 较大桥梁的桥台 77
 - 10.3.5 桥台的排水 79
 - 10.3.6 搭板(Schlepp-Platten) 79
 - 10.4 桥墩 81
 - 10.4.1 墙体式桥墩 81
 - 10.4.2 柱式桥墩 83
 - 10.5 支承方式的选择和支承力 87
 - 10.5.1 力 87
 - 10.5.2 支承方式的选择 88

- 10.5.3 斜交桥的支承 90
- 10.5.4 弯桥的支承 91
- 10.5.5 宽桥或弯桥长度变化的方向 92
- 11. 关于设计原理, 预应力度和最小配筋量 95
 - 11.1 对于荷载, 约束力和内力的承载能力 95
 - 11.2 预应力度度的选择 98
 - 11.3 使用性能的校核 99
 - 11.4 桥梁的最小配筋率 99
- 12. 板桥的计算与构造 103
 - 12.1 矩形板桥 103
 - 12.1.1 矩形混凝土板, 截面内力 103
 - 12.1.2 实心板的非预应力钢筋 103
 - 12.1.3 预应力混凝土实心板 104
 - 12.1.4 空心板 106
 - 12.2 单跨斜板桥 108
 - 12.2.1 概述 108
 - 12.2.2 弯矩 109
 - 12.2.3 支承反力, 支座, 横向力 111
 - 12.2.4 斜板的配筋 117
 - 12.2.5 预应力混凝土斜板 118
 - 12.3 多跨斜板桥 120
- 13. T形梁桥的设计与构造 123
 - 13.1 概述 123
 - 13.2 行车道板的设计 124
 - 13.2.1 截面内力的计算 124
 - 13.2.2 行车道板的弯矩 124
 - 13.2.3 行车道板的横向力 131
 - 13.2.4 行车道板的横向预应力(设计计算) 131
 - 13.2.5 居易翁中心预应力板 132
 - 13.3 T形梁桥的主梁 133
 - 13.3.1 主梁构件及其应力分布 133
 - 13.3.2 单腹板T形梁 135
 - 13.3.3 多腹板T形梁(格子梁) 135
 - 13.4 T形梁桥的配筋 139
 - 13.4.1 行车道板 139
 - 13.4.2 主梁 141
 - 13.4.3 横梁 143
 - 13.5 T形梁桥的预应力 144
 - 13.5.1 行车道板预应力钢筋的布置 144
 - 13.5.2 主梁预应力钢筋的布置 144
 - 13.6 弯和斜的T形梁桥 150
 - 13.6.1 弯T形梁桥 150
 - 13.6.2 斜T形梁桥 150
- 14. 箱梁桥的设计与构造 153
 - 14.1 概述 153
 - 14.2 箱形梁的行车道板 153
 - 14.3 箱形梁 -- 主梁 154

- 14.4 箱梁的配筋和预应力 158
 - 14.4.1 主梁预应力钢筋的布置 159
 - 14.4.2 腹板的配筋和预应力 162
 - 14.4.3 底板的配筋和预应力 162
- 14.5 箱形梁的横梁 165
- 14.6 弯和斜的箱梁桥 167
 - 14.6.1 弯箱梁桥 167
 - 14.6.2 斜箱梁桥 172
- 15. 施工缝和搭接缝 174
 - 15.1 防止温度裂缝的措施 174
 - 15.2 接缝锚固措施 174
 - 15.3 搭接缝的措施 175
- 16. 桥梁支座 179
 - 16.1 对支座的要求 179
 - 16.2 支座种类 180
 - 16.2.1 混凝土铰 180
 - 16.2.2 钢支座 180
 - 16.2.3 合成橡胶层支座 182
 - 16.2.4 罐形氯丁橡胶固定支座 184
 - 16.2.5 罐形氯丁橡胶滑动支座 186
 - 16.2.6 其他滑动支座 187
 - 16.3 抗拉支座 188
 - 16.4 支座的安装, 检查和维护 190
- 17. 桥面伸缩装置 192
- 18. 排水 198
- 文献索引 200

* * * * * * * * * *

F·莱昂哈特《混凝土结构教程》其他几册的内容

第一册 混凝土结构设计原理

1. 引言
2. 混凝土
3. 钢筋
4. 钢筋混凝土材料的结合
5. 钢筋混凝土承重结构的受力性能
6. 可靠性验证的设计原理
7. 有轴向力作用时的抗弯设计
8. 抗剪设计
9. 抗扭设计
10. 钢筋混凝土抗压构件设计

第二册 特殊钢筋混凝土构件设计

1. 倾斜于受力方向的配筋
2. 深梁, 牛腿和墙板
3. 集中荷载的传播
4. 混凝土铰

-
- 5. 板和基础的冲切
 - 6. 在动荷载或荷载作用很频繁时的设计
 - 7. 承重结构用的轻混凝土
 - 第三册 混凝土结构配筋原理
 - 1. 设计概述
 - 2. 内力
 - 3. 配筋概述
 - 4. 钢筋的锚固
 - 5. 钢筋的接头
 - 6. 由于受拉或受压钢筋方向改变而引起的径向力
 - 7. 受弯构件的配筋
 - 8. 板
 - 9. 矩形梁和T形梁
 - 10. 肋形楼盖, 格式楼盖和空心板
 - 11. 框架拐角
 - 12. 深梁
 - 13. 牛腿
 - 14. 受压构件
 - 15. 力的传递范围
 - 16. 基础
 - 第四册 混凝土结构裂缝与变形的验算
 - 1. 可用性的验算
 - 2. 裂缝限制和裂缝宽度的限制
 - 3. 混凝土承重结构的变形
 - 4. 轴向力引起的变形, 轴向刚度
 - 5. 弯曲引起的变形, 抗弯刚度
 - 6. 剪力引起的变形, 剪切变形, 抗剪刚度
 - 7. 扭转引起的变形, 抗扭刚度
 - 8. 塑性范围内的变形(状态III)
 - 9. 平面结构(特别对板适应)的破裂线理论
 - 第五册 预应力混凝土*

* 原文说明: 第五册正在准备

一. 参 考 文 献

1.1 桥梁史

- Wittfoht, H.: Triumph der Spannweiten. Vom Holzsteg zur Spannbetonbrücke. Beton-Verlag GmbH, Düsseldorf, 1972
- Steinmann, D.B.u. Bridges and their Builders.
Watson, S.R.: Dover Publications Inc. New York, 1957
- Straub, H.: Die Geschichte der Bauingenieurkunst.
Verlag Birkhauser, Basel, 1949
- Leonhardt, F.: Brücken der Welt (S. 16 - 64)
C.J. Bucher Verlag, Luzern, 1971 (vergriffen, in Bibliotheken vorhanden)
- Bonatz, Paul u. Brücken. Buchreihe "Die blauen Bücher"
Leonhardt, F.: Karl Robert Langewiesche Verlag, Königstein/Taunus, 1951
...

1.2 设计, 造型和构造

书:

1. Mörsch, E.; Bay, H.; Deininger, K. und Leonhardt, F.:
Brücken aus Stahlbeton und Spannbeton. Sechste Auflage, 2
Bände, Verlag Konrad Wittwer, Stuttgart, 1958 und 1968
2. Wittfoht, H.: Triumph der Spannweiten (siehe unter 1.1)
3. Beyer, E.u. Hochstrassen. Beton-Verlag, Düsseldorf, 1967
Thul, H.:
4. Leonhardt, F.: Spannbeton für die Praxis. Dritte Auflage, Verlag W. Ernst
u. Sohn, Berlin, 1975
5. Bechert, H.: Massivbrücken. Betonkalender 1975, Seite 937 ff.
Verlag W. Ernst u. Sohn, Berlin, 1975
6. Koch, W.: Brückenbau. Werner Verlag, Düsseldorf, 1964
7. Casado, C.F.: Puentes de hormigon armado pretensado.
Editorial Dossat, S.A., Madrid 1965
(Grosses Sammelwerk, enthält fast alle bedeutenden Spann-

betonbrücken der Jahre 1950 bis 1964)

8. Köster, W.: Fahrbahnübergänge in Brücken und Betonbahnen.
Bauverlag, Wiesbaden, Berlin, 1965

9. Schaechterle, K.; Leonhardt, F.: Die Gestaltung der Brücken.
Verlag Volk und Reich, Berlin, 1957
(vergriffen, in Bibliothek der Universität Stuttgart vorhanden)

10 至 64 单篇报告, 见附件

杂志:

关于各种类型混凝土桥梁的报告见:

Beton- und Stahlbetonbau Verlag W. Ernst u. Sohn, Berlin

Die Bautechnik

Der Bauingenieur Springer Verlag Berlin

Strasse, Brücke, Tunnel Verlag für Publizität, Isernhagen Hannover

(jetzt: Strassen u. Tiefbau)

Nationale Sammelberichte zu Kongressen der FIP (Fédération International de la Précontrainte) der Jahre 1966, 1970, 1974 und 1978 enthalten Angaben über viele Brücken. Beispiele:

"Structures Précontraintes" herausgegeben vom Chambre Syndical Nationale des Constructeurs en Ciment Armé et Béton Précontraint, Paris

Prestressed Concrete Structures in Italy, herausgegeben von Associazione Italiana Cemento Armato e Precompresso, Roma

Berichte der IVBH (Internationale Vereinigung für Brücken und Hochbau), Sitz ETH Zürich, enthalten interessante Berichte über Brücken.

1.3 桥梁的计算

桥梁的静力计算和设计采用普通方法和辅助方法。实际上, 现在普遍采用计算机程序, 其中一部分可以解决桥梁的专门问题。下面几章将针对特殊问题, 逐一介绍有关参考文献。

1.4 设计依据 -- 规范和标准

前言

德国工业标准DIN规范和标准不是法律, 却是通常必须遵守的准则。在特殊情况下, 尤其是在遇到大型桥梁, 新结构和新施工方法时, 如果确实有把握满足可靠性和实用性要求, 经主管建筑部门同意, 可以不遵循DIN规范。在特殊情况下, 如果掌握了某些新知识, 而这些知识又尚未在DIN中采纳, 甚至可以不遵循标准。要知道, 新知识要被联邦德国DIN采纳, 往往需好几年的时间。况且, 设计人员又无法逃避自己在运用DIN标准时所要承担的责任。德国标准研究所和参加制定DIN的单位是不承担责任的。

1.4.1 截面, 坡度, 竖曲线等

"Strassenbau von A - Z" (lose Blattsammlung) enthält Amtliche Bestimmungen und technische Richtlinien für Planung, Bau und Unterhaltung der Strassen. Herausgegeben von der Forschungsgesellschaft für das Strassenwesen. Erich Schmidt Verlag, Berlin, Bielefeld, München.

Einzelne Bestimmungen sind zu beziehen durch Kirschbaum-Verlag, Bad Godesberg.

Die wichtigsten Angaben sind zu finden in H. Bechert [5] - Betonkalender 1975 und in RAL
 RAL Richtlinie für die Anlage von Landstrassen
 RAST Richtlinie für die Anlage von Stadtstrassen.

1.4.2 荷载取值

(相应文献见混凝土年鉴: 施工标准和施工技术规程)

- DIN 1072 Strassen und Wegbrücken, Lastannahmen
- DV 804 Deutsche Bundesbahn, Vorschrift für Eisenbahnbrücken und sonstige Ingenieurbauwerke
- DIN 1055 Lastannahmen für Bauten - Windlasten nicht schwingunganfälliger Bauten
- DIN 13005 Lärmschutz, siehe auch Immissionsschutz-Gesetze

1.4.3 计算和设计, 建筑构件

- DIN 1075 Richtlinien für die Bemessung und Ausführung massiver Brücken
- DIN 1045 Beton- und Stahlbetonbau, Bemessung und Ausführung
- DIN 4224 Hilfsmittel für die Berechnung und Bemessung von Beton- und Stahlbetonteilen (Heft 220 und 240 des DAFStb)
- DIN 4227 Spannbeton, Richtlinien für Bemessung und Ausführung
 dazu: Richtlinien für das Einpressen von Zementmörtel in Spannkä-näle
 dazu: Verzeichnis der zugelassenen Spannverfahren
- DIN Baustoffe: Stahl-Spannstahl-Beton, siehe Angaben in Teil 1 der Vorlesungen
- DIN 1053 Mauerwerke, Berechnung und Ausführung
- DIN 1054 Baugrund, zulässige Belastung Baugrundes

DIN 4014	Bohrpfähle
DIN 4026	Rammpfähle
DIN 4017	Teil 1 und 2 Grundbruchberechnungen
DIN 4019	Baugrund Setzungsberechnungen
DIN 4420	Gerüstordnung. Ergänzende Bestimmungen zu DIN 4420 für die Herstellung von Traggerüsten

1.4.4 联邦公路和桥梁建设管理局的技术规范, 建筑技术研究所的补充规定, 许可证, 联邦交通部和各州的规定

遗憾的是, 由于DIN对新发明和新经验等的适应过程很长, 联邦或各州公路管理部门颁布了许多特殊规定。这些规定都是必须遵守的。

1976年, 在联邦范围内实行了“补充技术规范”(ZTV-K76), 目的是把招标和施工置于一个统一的基础之上。同时, 还颁布了适应于联邦长途公路建设的“公路和桥梁施工补充合同条件”。

1.4.5 外国规范

国外造桥一般必须遵照有关国家的规范。有的规范与德国规范出入很大。最重要的有:

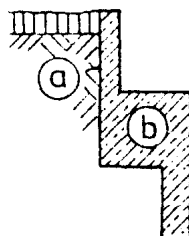
瑞士: SIA-Norm 160	Norm für die Belastungsannahmen, die Inbetriebnahme und die Überwachung der Bauten
美国: AASHTO	Standard Specifications for Highway Bridges: USA
英国: BS 153	Girder Bridges, Part 3
✓ CP 110	The structural use of concrete (veröffentlicht im Betonkalender 1976)
国际: CEB-FIP	Model Code, 1978, ausgearbeitet als Mustervorschrift für die EG-Länder

二. 概念 和 符 号

2.1 概念

小河桥	
大河桥	
引桥	跨越河滩或达到所需净空高度的桥
跨谷桥	跨越谷地的桥
悬桥	沿谷坡架设的桥
跨线桥	跨越交通线的桥
下穿桥	从交通线底下穿过的桥
高架公路桥	跨越市区街道或铁路的桥
高架公路	
公路桥	
高速公路桥	
田间道路桥	
人行桥	因承担交通任务不同, 名称也有所不同
铁路桥	
运河桥	
渡槽	
管线桥	
输送桥	因承重结构系统不同, 名称也有所不同
梁桥	
拱桥	
悬索桥	
斜拉桥	
兰格式梁	用轻拱支承的梁 (拱承梁)
悬索桥或吊桥	钢索锚固在锚桩上
自锚式悬索桥	钢索锚固于梁
上承桥	交通线位于桥梁承重结构之上
槽形桥	槽形交通线位于桥梁承重结构之间
上部结构	桥梁的实际承载系统
下部结构	桥台, 桥墩, 支座等的总称
由桥台组成的下部结构	桥端的堵口构筑物
桥台	
支承台	
支承墙	
翼 墙	
桥墩	桥墩或支柱支承的桥台之间的承重结构
支柱	
基础	
桥面板	
主梁	
T形梁	
箱形梁	

横梁	加固主梁, 或使荷载分布于桥台处的若干主梁上
横隔板	
端横梁	
行车道铺面板	主梁之间带顶板的横梁和纵向梁
檐板梁	桥梁外部边缘的构件
顶板	位于缘石与檐板梁之间, 桥面板之上的混凝土板
桥台前墙(a)	把土堤与桥梁上部结构分开
桥墩或桥台上的承台(b)	
支座	将上部结构的荷载传递到桥台或桥墩上
固定支座	使上部结构与下部结构之间不产生径向或横向运动
活动支座	通过伸缩缝或滑轮产生运动
滑动支座	
滚动支座	
摆动支座	比如由摆动支柱组成
摆动桥墩	
线支座	上部结构可以绕一条线作旋转运动
点支座	上部结构(理论上)可以绕一个点作各向旋转运动
桥面伸缩装置	桥台与上部结构之间的桥面连接构造, 或上部结构接缝处的连接构造, 接缝的复盖物, 搭接构件可作相对运动
密封层	承重桥面板与桥面盖板之间的防水层
护栏	
栏杆	->都是众所周知的概念
缘石	
排水设施	



2.2 符号

欧洲混凝土委员会1974年至1976年为欧洲各国拟定了统一的符号, 并且基本上得到了美国混凝土学会ACI的同意, 因此全世界都用相同的符号表示混凝土结构。这是为便于在应用与研究方面开展国际合作而采取的一项重要措施。

可惜, 德国标准委员会1978年末全部采纳欧洲混凝土委员会的这些符号。这是非常令人遗憾的。

当 DIN 1080 这个错误决定公布时, 本书的手稿基本完成。手稿中用的是欧洲混凝土委员会的符号, 后来也就没有修改。因此, 阅读本书时要注意与德国标准的符号的下列区别:

- N 标准力, 如压力或拉力
- V 横向力作为垂直分力
- F 力或荷载
- P 预应力
- Q 交通荷载
- T 扭矩
- T 温度
- c 混凝土, 压力
- s 钢
- P 预应力(附标)
- q 与表面有关的交通荷载
- f 强度