

Understanding of Connections and Structures and Inspiration for Bridge Design and Reconstruction of Old Bridges

Yuanyuan Hu

Chongqing Jiaotong University, ChongQing, 400074, China

Abstract: This article through the literature research component connection and constraints, from the aesthetics and mechanical properties and other aspects to understand the links and constraints. In this way, linking and constraining components are used in bridge projects and improved connections and constraints.

Keywords: Links and Constraints; Bridge Engineering

连接与构造的认识及桥梁设计与旧桥改造的启发

胡媛媛

重庆交通大学, 重庆, 中国, 400074

摘要: 本文通过文献调研构件连接与约束, 从美学以及力学性能等多方面了解链接与约束。从而将构件链接与约束在桥梁工程运用及改进的连接与约束。

关键词: 链接与约束; 桥梁工程

1 引言

构件的连接保证了力在各构件之间的传递, 并使个构件能够共同受力协同变形。结构之间的内部连接方式是指构件之间的相互约束关系, 这种约束是由构造来实现的。因此, 连接是一种传力构造, 包括同种构件之间的连接与不同构件之间连接。桥梁工程中的连接主要有牛腿、拱梁连接、斜拉桥拉索锚固和悬索桥中的鞍座、主缆、锚锭以及吊杆的连接[1]。约束是限制或阻碍构件或结构全部或部分方向自由运动的装置构件通过相互之间的连接和合理的约束方式方能形成完整的桥梁结构。常见的约束有柔索约束、光滑面约束、光滑铰链约束。固定约束。

2 构件材料

构件和连接今年来的新发展趋势与材料不可分离。高强、轻质是混凝土材料的未来的主要发展方向。未来混凝土将普遍具有以下优点: 易浇筑、宜密实、不离析; 高早强、韧性好、低徐变、耐疲劳; 耐磨损、抗化学腐蚀; 实用强度更高。目前国际上的活性粉混凝土性能突出, 另一突破为 FRP 材料 (CFRP 碳纤维、AFRP 芳纶纤维、GFRP 玻璃纤维), 其中

CFRP 使用最为广泛, 主要用于结构加固, 恢复和提高桥梁的承载力, CFRP 复合材料具有轻质、高强、抗震、耐疲劳、耐腐蚀等材料性能优势。组合构件将是未来构件的另一大趋势, 这里的组合包括两个方面: 不同材料组合成新的截面、不同构件组合成新的构件如: 钢-混凝土组合梁、钢管混凝土、波纹钢板组合箱梁。在钢混中的结合方法最常用的为剪力钉连接件。材料的组合不局限于同一截面采用不同材料, 也可以在构件的不同区段采用不同材料。如重庆石板坡长江复线桥采用了主跨由跨中钢梁与两侧混凝土梁共同组成的方案。减小了跨中重量, 减小了跨中弯矩, 恒载作用下 330m 跨径的连续刚构的主梁弯矩只相当于 270m 跨径全预应力混凝土连续刚构。斜拉桥的塔上拉索锚固区, 也可以采用组合截面形式如 Rion-Antirion Bridge 桥的塔柱锚固区构造。埋在混凝土塔壁内的钢锚箱承担纵桥向的拉力, 竖向通过剪力钉传递到塔柱混凝土上, 塔柱混凝土在横桥向被钢锚箱分为两片, 塔柱混凝土内任然配置环向预应力以承担钢锚箱通过剪力钉传递过来的纵向拉力。

3 构件链接与约束在抗震方面的应用

构件链接与约束方面主要在于抗震支座及阻尼约

束的开发应用。除了常用的抗震的三种支座：分层橡胶支座、铅芯橡胶支座和滑动橡胶支座。此外还有一种新型抗震支座——速度锁定支座是支座与速度锁定器的结合体，在保留支座所有功能的基础上增加了速度锁定功能。

悬索桥锚锭的主缆传力方面，有一种新型的锚锭结构——主缆分布锚固构造，传力途径为：索股连接构造—钢拉杆—传剪器群—承压板，并由传剪器传递部分甚至全部主缆拉力。由于传剪器有一定柔性，将集中传递的主缆拉力由各排传剪器分散传递到锚体混凝土，从而扩大主缆拉力的传递区域，实现分布传力的理念。

构件与连接技术在未来的发展是多方面的，设计理念的改变、材料科学的发展和施工技术的改进都将引领构件的发展改进。从而通过构件与连接技术的改进，又可以使体系受力更优，结构更为安全，甚至创造出更加有效的桥梁结构体系。

4 对桥梁设计与旧桥改造的启发

随着我国高速公路建设飞速发展，越来越多的公路桥由于运营期限的增加、超载及通行量的飞速增长，将不断出现病害，部分桥梁处于 3.4 类状况（主要是 20 世纪 60、70 年代所建，有的甚至是 50 年代所建的）；除此之外，荷载标准低（设计荷载大多在汽车-15 级以下，有的是汽车-13 级，甚至有的桥梁设计荷载只有汽车-10 级）、桥面宽度窄、不能满足通行要求的桥梁约占桥梁总数的 15%。所以在今后的公路建设中，公路桥梁的养护、维修、加固将成为一项主要任务^[2]。目前桥梁的维修加固技术水平和技术工程力量，可以处治低等级公路桥梁的主要病害，但远不能满足新建的高等级公路几年后出现的桥梁维修加固高峰的需要，而且随着我国新建桥梁技术的飞速发展，桥梁养护维修技术的发展及普及更显重要。常见的旧桥上部结构加固、改进技术和方法：桥面补强层加固法（此类加固方法对单板受力病害的处治最为普及）、增大截面加固法（当梁的强度、刚度未定性不足时，通常采用增大构件截面、增加配筋、提高配筋率的加固方法）、锚喷混凝土加固法（借助高速喷射机械，将混凝土连续喷射到已锚固好钢筋网的受喷射到已锚固好钢筋网的受喷射到已锚固好钢筋网的受喷

面上凝结硬化而形成钢筋混凝土，从而增大桥梁的受力断面和补强钢筋，加强结构的整体性，使其能承受更大的外荷载作用）、粘贴碳纤维布加固法（主要特点是几乎不增加结构自重和截面尺寸；不改变桥下净空高度；施工方便；对原结构几乎不造成任何新的损伤；具有良好的耐腐蚀性和耐久性，具有良好的抗疲劳性能、优异的力学性能可有效地应用于多种结构补强，包括抗弯、抗剪、抗压、抗疲劳、抗震、抗风、控制裂缝和挠度的扩展、增强结构的延展性；根据受力分析可多层粘贴进行补强，其方向性也可灵活掌握）、改变结构受力体系加固法（通过改变桥梁结构受力体系，达到提高桥梁承载能力的目的）、体外预应力加固法（主要是在原结构承载力不够，需要提高承载力时应用）、拱圈增设套拱加固法（当拱式桥梁的主拱圈为等截面的石板拱时，且下部结构无病害，同时桥下净空与泄水面积容许部分缩小）^[3]。旧桥下部结构加固、改进技术方法：扩大基础法（此法用于承载力不足或者埋深太浅，而墩台又是砖石或混凝土刚性实体式基础的情况）、增补桩基加固法（当桥梁墩台基地有软卧层，或墩台基础未下至硬岩层时，墩台发生沉陷；当桥梁墩台采用桩基础时，而桩的深度不足，或由于水流冲刷等原因使桩发生倾斜）、钢筋混凝土套箍或护套加固法（当桥梁墩台由于基础埋深不够或因施工质量控制不严等因素，导致墩台开裂破损时，有时会出现贯穿裂缝）、墩台的拓宽方法（只加宽墩台上部的盖梁，墩台身和基础不需加宽）、用锚杆加固改造桥台（采用拉杆法可用来加固已经发生变形的或可能发生变形的桥）的方法。

5 结语

随着交通事业的发展，桥梁加固理论及技术、方法不断完善，对不同桥梁应根据其不同的病害情况，采用不同的加固、改造方法，使之适应交通发展的需要，更好地为经济建设服务。

References（参考文献）

- [1] 肖汝诚.桥梁结构体系[M].人民交通出版社.2013年.
- [2] 任红琰.谈旧桥加固和桥梁病害处理技术[J].科学之友.2008(01)
- [3] 张振伟.旧桥加固技术应用探讨.公路建设与养护[J].2010(220)