



对建筑结构专业博士研究生姚伟的论文

(专业号: 05.23.01)

《竹子空间网架承重结构节点的连接研究和计算》评议书

受俄罗斯圣彼得堡国立建筑工程大学博士研究生姚伟的委托,对其博士论文课题《竹子空间网架承重结构节点的连接研究和计算》进行评议。

中国是世界上为数不多的盛产竹子的国家之一,竹林在中国被称为“第二森林”。而竹林面积在世界上居第二位,竹林产量在世界上居第一位。竹子因具有繁殖再生能力强、生长周期短、材质优良等特性,其建筑使用价值越来越普遍地为人们所熟知和接受。加上我国的木材资源在逐步减少,人们希望用竹子材料来代替日渐减少的木材,因此竹材资源便得到了广泛地发展和应用。

随着竹材的不断开发,各国的一些建筑师和工程师都在致力于竹结构建筑的研究。使用竹杆作为主要结构构件,辅以其他建筑材料,通过一定的节点连接方式将这些构件连接起来,形成建筑的主体结构,使得原竹建筑的发展空间很大。另一方面,由于现有节点构造体系不合理,造成了原竹建筑发展的瓶颈,想要突破这一瓶颈,对节点构造进行新的开发研究成为了一个重要的课题。

课题时效性: 作者翻阅了大量国内外关于竹节点连接的资料和文献,对目前国内外竹节点进行了系统研究和分析。当今缺乏可靠的原竹节点连接技术依然是制约原竹结构发展的主要技术瓶颈,这使得原竹建筑只能用于临时建筑和简易住房,开发研究新型竹节点已成为当务之急。为此作者根据竹子的特性,结合钢结构空间网架球型节点连接方式,对新型节点连接方式进行了改进和设计,将竹子更好的有效发挥到建筑中。同时课题所研究中对现有国内外竹子节点连接进行了深入分析,并结合各个节点不足之处进行了新型节点的改进和优化。因此作者的课题研究符合现有竹结构建筑发展的需要。

论文新点与价值：作者在综合汇总国内外现有原竹建筑节点的基础上，通过对现有原竹建筑具有的优势和存在的问题进行分析和归类，吸收传统原竹节点的优点，提出结合钢结构空间网架球型节点连接方式，通过对竹杆端部的处理，将其分成 6-12 等份，并使用设计的内外锥形管将竹子安装固定，再通过内部螺栓将整个杆件与球型节点连接。这样解决了原竹直径不同带来诸多问题，发挥原竹物理力学特性，促进原竹建筑的发展具有一定的意义。

通过研究工作的进行，论文在构造技术分析、材料性质研究基础上，提出了新型原竹节点技术方案构想，并通过不断的优化设计，逐步形成了以内外锥形管为连接件，依托球型节点，使用螺栓固定的构造技术。这种新型节点技术的提出为原竹建筑的发展提供了一种新的节点构造形式，同时也为竹子使用在空间网架结构中提供了技术支持。

经过对论文仔细认真的阅读，我认为姚伟的博士论文很好的分析现有原竹节点的不足，参考和学习了大量国内外相关学者的文献，研究出解决连接竹子的新方法。文章所引用的数据来源客观清晰，相关试验分析及计算比较准确，并根据竹子直径对螺栓球节点作了组合和划分，使竹子螺栓球型节点在空间网架建筑中有广泛的使用价值。符合博士论文的学术水准，并具有很高的学术价值。

俄罗斯) 有限责任公司
孙传程

20.11.2015



Отзыв на кандидатскую диссертацию аспиранта Яо Вэя «Разработка и расчет узловых соединений несущих пространственных стержневых конструкций из бамбука» по специальности — Строительные конструкции, здания и сооружения — 05.23.01

По обращению аспиранта Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета Яо Вэя проведена рецензия на его диссертацию на соискание степени кандидата наук «Разработка и расчет узловых соединений несущих пространственных стержневых конструкций из бамбука».

Китай является одной из немногих стран в мире, богатой бамбуком. Бамбук в Китае известен как "второй лес". Площадь лесов бамбука занимает второе место в мире, объем производства бамбука - первое место в мире. Благодаря высокой способности регенерации, короткому циклу роста, отличным качественным характеристикам материала, бамбук имеет высокую архитектурную ценность. Данный материал становится все более распространенным, узнаваемым и принимаемым. Кроме того, ввиду постепенного снижения лесных ресурсов в Китае, люди все более хотят использовать бамбуковые материалы, чтобы заменить сокращающуюся древесину. Следовательно, бамбуковые ресурсы получили широкую разработку и применение.

Вместе с непрерывным распространением бамбука, архитекторы и инженеры из разных стран все более занимаются изучением бамбуковой архитектуры. Бамбук используется в качестве основного конструктивного элемента, дополняется другими строительными материалами, конструкции соединяются посредством узловых соединений, формируется главная архитектурная конструкция. Это позволяет существенно расширить разработку и применение бамбука Мосо. С другой стороны, из-за того, что существующие системы конфигурации узлов являются нерациональными, развитие бамбуковой архитектуры из бамбука Мосо остается узким. Последнее и стало важным вопросом при разработке нового исследования узловых конструкций.

Актуальность темы: Автор изучил большое количество отечественной и зарубежной литературы по узловым соединениям бамбука, провел исследование и анализ существующих в настоящее время в Китае и за рубежом узловых соединений бамбука. Сегодня отсутствие надежных технологий узловых соединений бамбука Мосо ограничивают развитие бамбуковых конструкций. Это приводит к тому, что бамбук используется только для временных зданий и простых архитектурных построек. Таким образом, исследование и разработка узловых соединений нового типа стало необходимым.

С этой целью автор в соответствии с характеристиками бамбука применил

к болтовому узловому соединению стальную пространственную стержневую конструкцию, провел усовершенствование и дизайн узлового соединения нового типа, более эффективно применил бамбук в архитектуре. В то же время в рамках темы проводимого исследования был проведен глубокий анализ существующих в Китае и за рубежом соединительных узлов из бамбука. Недостатки в каждом типе узла были оптимизированы и улучшены. Таким образом, тема исследования, проводимого автором, соответствует потребностям развития существующих архитектурных конструкций из бамбука.

Новизна и ценность исследования: На основе комплексного описания существующих в Китае и за рубежом соединительных узлов из бамбука, посредством выявления преимуществ и существующих узловых соединений из бамбука Мосо, проведен анализ и классификация, выявлены преимущества традиционных узлов из бамбука Мосо, предложено сочетание узлового болтового соединения со стальной пространственной фермой. Была произведена обработка концов бамбуковых стволов, они были разделены на 6-12 частей, посредством спроектированных внешней и внутренней конусообразных трубок был осуществлен монтаж бамбука, затем с помощью внутренних болтов весь ствол был соединен с болтовым узлом. Таким образом, решается проблема неодинаковых диаметров бамбука Мосо, развиваются физические и механические свойства бамбука Мосо, что имеет весомое значение для развития бамбуковой архитектуры.

Посредством проведения исследовательской работы, на основании анализа технологий конструкций и исследования свойств материалов, предложенные проектные идеи узловых бамбуковых соединений нового типа. Благодаря непрерывной оптимизации конструкций внутренние и внешние конические трубы были постепенно сформированы в соединительные детали, опираясь на болтовое соединение, используя конструктивную технологию болтового закрепления. Данная технология узлового соединения нового типа обеспечила для развития бамбуковой архитектуры новую конструктивную форму узла, и вместе с этим так же предоставила техническую поддержку для пространственных стержневых конструкций.

После внимательного прочтения диссертации, я считаю, что в кандидатской диссертации Яо Вэя очень хорошо проанализированы недостатки существующих бамбуковых узлов, сделаны ссылки на большое количество исследований отечественных и зарубежных ученых, изучен и разработан новый способ соединения бамбука. Источники приведенных в статье данных объективны и ясны, анализ соответствующих испытаний и расчеты точны, произведено составление и разделение болтового соединения в соответствии с диаметром бамбука. Это значительно расширяет использование болтовых бамбуковых соединительных узлов в пространственных стержневых конструкциях. Кандидатская диссертация соответствует академическим стандартам, имеет высокую академическую ценность.

Заместитель генерального директора
ООО "КитайСтрой"

Сунь Чуаньчэн

20.11.2015