

从地袱做法看中国古代木构技术的特色

Chinese Traditional Timber Technology Seen through the Lens of *Difu* Beam Construction

张十庆

ZHANG Shiqing

摘要: 中国古代木构建筑技术发展进程中, 柱脚构造做法始终是一重要节点, 而柱脚构造做法中, 地袱又是一重要而关键的构件。本文以柱脚构造做法的线索, 梳理辨析地袱及其关联构件的性质、特色, 探讨柱脚构造做法的相关问题及其在木构技术发展进程中的作用, 并希望以此特定视角, 认识中国古代木构技术发展的特色。

关键词: 地袱; 木构技术; 建筑史

【文章编号】2096-9368 (2021) 01-0046-12

【中图分类号】TU-092.1/1.7

【文献标识码】A

【修改日期】2020-11-18

【作者简介】

张十庆, 东南大学建筑研究所教授, 博士, 主要从事古代建筑技术史研究。

Abstract: *Difu* (ground beams) are key for the stabilization of column feet, which was an important task in the course of development of Chinese traditional timber technology. After analyzing the structure of the column feet and their composing elements including *difu*, the character of their structural joinery as well as their role in the development of timber technology are discussed. This will prove useful in helping the learners to understand the elements of historical timber framing and their distinctive Chinese-ness.

Keywords: *difu*; timber technology; architectural history

1 地袱的定义与辨析

1.1 地袱称谓与做法

中国古代木构建筑技术中, 柱脚构造做法始终是一个重要节点, 且尤能表现中国木构技术发展的特色。而柱脚构造做法中, 地袱又是一个重要而关键的构件。学界目前关于地袱构件的定义和认识, 主要是通过《营造法式》而得到的。然《营造法式》关于地袱的记述, 在性质、功能上多存在不清和混淆, 诸处相互间或不一致, 或有抵牾。根据分析其原因在于《营造法式》地袱混淆了不同构件及做法的性质与功能。本文以柱脚构造做法的线索, 梳理辨析地袱及其关联构件的性质、特色, 探讨柱脚构造做法的相关问题及其在木构技术发展进程中的作用, 并希望以此特定视角, 认识中国古代木构技术发展的特色。

“地袱”一词于《营造法式》中出现较多, 分见于石作、

大木作及小木作的相关内容中, 然《营造法式》对“地袱”的性质及作用, 却未有明确的定义, “看详”“总释”中也无“地袱”专条。唯《营造法式》卷三石作制度“地袱”条, 记述造城门石地袱之制, 并卷十六石作功限中, 记相应的地袱石功限规定。大木作制度中关于地袱内容, 未设单独条目, 仅于大木作制度二“阑额”条下, 记阑额、由额、屋内额时, 顺带兼及地袱; 小木作制度中关于地袱的记述, 则散见于门、帐、勾阑等相关内容中。

梳理上述《营造法式》诸作中的地袱, 其性质宽泛, 功能不一。然根据与柱脚的构造关系, 其形式及功能很明显地分作两类: 其一, 柱脚下的承托构件; 其二, 柱脚间的联系构件。

作为柱脚下承托构件, 首先如石作制度中的地袱: “造城门石地袱之制, 先于地面上安土衬石……, 其上施地袱, 每段长五尺, 广一尺五寸, 厚一尺一寸。上外棱混二寸,

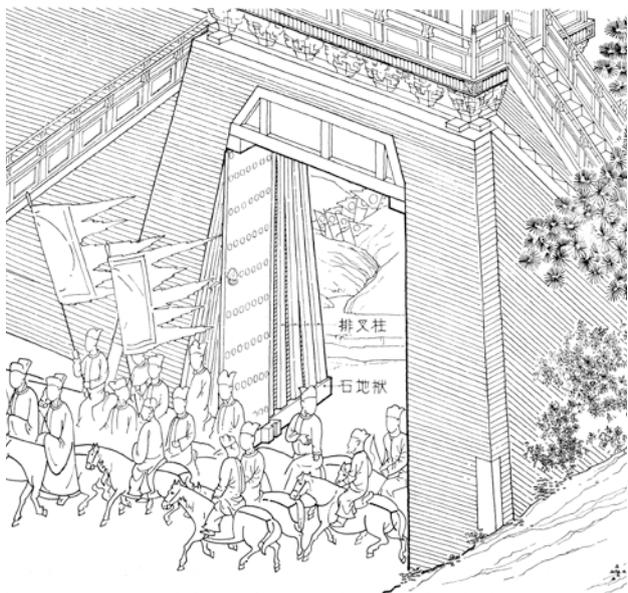


图1 城门石地袱与排叉柱图(萧照《中兴祓应图》局部摹绘)
(梁思成.《营造法式》注释[M].北京:生活·读书·新知三联书店,2013.)

混内一寸,凿眼立排叉柱。”^{[1]78}(《营造法式》卷三“石作制度”)其构造关系为,排叉柱脚下施地袱,作为立柱的承托基座(图1)。

《营造法式》小木作叉子,其做法为地面安地袱为座,上施望柱^①(图2)。

《营造法式》小木作勾阑,以绞角地袱为座,上承栏杆(卷八“小木作制度三”)(图3)。

以上为《营造法式》中作为柱脚下承托构件的地袱。作为柱脚间联系构件,见于《营造法式》大木作制度中的地袱,与檐额、阑额、由额、屋内额并记,性质及功能同于额枋、串类构件。很明显,《营造法式》将柱脚构造上两个性质及功能完全不同、但位置及形式相近的构件,统称作地袱。《营造法式》地袱之歧义,在于混淆了承足与连足这两种不同性质和功能的构件。因此,本文将《营造法式》地袱,按其承足与连足的不同性质和功能分称作“地袱”与“地串”两类,即以“地袱”称柱脚下承托构件,以“地串”称柱脚间拉结构件。二者最直观的区别是与柱脚的位置关系,即柱脚下贴地者为地袱,柱脚间础石上者为地串。

由上分析可见,《营造法式》的地袱概念,具有多义和歧义的特色,或称作同名异物现象。中国古代木构建筑演变进程中,柱脚构造做法的影响因素既多,变化亦大,在此过程中,同物异名或同名异物,乃至音同字近的讹传,应都是习见的现象,故《营造法式》开篇“看详”专门论及“诸作异名”问题:“屋宇等名件,其数实繁。书传所载,各有异同;或一物多名,或方俗语滞。其间亦有讹谬相传,音同字近者,遂转而不改,习以成俗。”^{[1]18}并为此“……修立‘总释’二卷。今于逐作制度篇目之下,以古今异名载于注内……”^{[1]18}其目的即在于辨异和正名。然“总释”

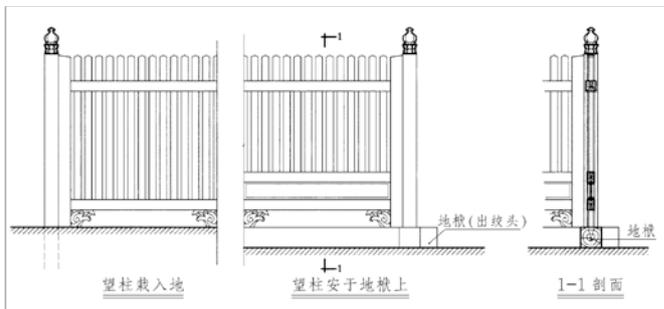


图2《营造法式》小木作叉子、地袱图
(潘谷西,何建中.《营造法式》解读[M].南京:东南大学出版社,2005.)

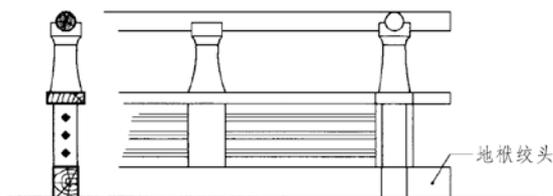


图3《营造法式》小木作勾阑、绞角地袱图
(潘谷西,何建中.《营造法式》解读[M].南京:东南大学出版社,2005.)

二卷中,并未言及地袱。下文依柱脚构造线索,从柱脚构造关系及其功能差异入手,分拆解析《营造法式》地袱的承足与连足的构造做法,追溯其原初形式及演变过程。

此外,宋代小木作门限及后世门槛,是与地袱、地串在位置上相近的构件,然门限作为非结构性的小木构件,在此不作并论。下文按承足地袱与连足地串这两条线索依次分析。

1.2 地袱与地袱

在柱脚构造做法上,承足地袱与连足地串为性质不同的二物,然地袱与地袱则可能是一物或近似者,二者都是作为柱下承托构件而存在的。以下根据“柱脚下承托构件”的功能特点,辨析地袱与地袱的关联。

“地袱”一词,最早似见于宋代文献,推测“地袱”或是宋以后新出词语。而在此前,相同或类似的柱脚下承托构件,一般称作“地袱”。宋代所谓“地袱”,或源于“地袱”一词。从性质、功能以及与柱脚构造关系而言,“地袱”与“地袱”,应为一物,或同源构件。

“袱”与“袱”同音,“袱”义同梁。梁、袱早期虽有区别,而《营造法式》中梁、袱已通用。浙江人亦以梁为袱。作为“柱脚下承托构件”的《营造法式》地袱,应表示的是承托柱脚的地梁之意。

“袱”,泛指器物之足和器物底座,颜师古注《急就篇》:“袱,谓下施足也。”^[2]如鼓袱、钟袱、椁袱等。《营造法式》以“袱”谓替木,或也取的是榑下托木之意。古代柱脚构造做法中,柱下施袱,则谓之地袱。地袱在古代文献中又称“地跗”,二者同义互通。段玉裁《说文解字注》:“袱、跗,正俗字也,凡器之足皆曰袱。”^[3]

① “凡叉子若相连或转角,皆施望柱。或栽入地,或安于地袱上,或下用衮砮托柱。如施于屋柱间之内及壁帐之间者皆不用望柱。”参见梁思成《〈营造法式〉注释》第248页:卷八,小木作制度三,“叉子”。

地榑作为建筑构件，用在柱下为基础，通常埋于地下，即木作暗础板，形式上可是短板块，成独立础形式，也可以是长条板枋，成条形础形式，刘敦桢《大壮室笔记》中也谈到“榑”，谓南朝宋齐明堂以深入土内的巨木为榑，榑与桴通，方木也^①。而地榑也是施于柱下的通长板枋，在性质上，所谓地榑即是地梁，是位于整体底部的条形础或条形基座，故地榑与地榑在大多场合是相通的。

承足地榑这一构件，日本称作地覆，正表明了地榑构件覆地而置的形象特征。

在古代柱脚构造做法中，作为“底部承托构件”，地榑与地榑为相同或类似的构件，其相互关系也或如《营造法式》“诸作异名”所谓：“音同字近者，遂转而不改，习以成俗。”^{①⑱}就功能而言，此“底部承托构件”的功能，是历代地榑（地榑）构造做法的主要特色。《营造法式》的承足地榑，实际上就是一直以来的地梁构件。

1.3 地榑与地串

在柱脚构造做法中，于柱脚间起拉结作用的地串做法，对于保持构架整体稳定至为重要，其在性质上是完全不同于承足地榑的构造做法。而《营造法式》将连足地串亦称作地榑，应是《营造法式》对不同柱脚构件及做法的混淆和混用。

《营造法式》大木作及小木作的诸多场合中，地榑是作为“柱脚间的联系构件”而出现的，其形式及功能一如其他柱间联系的串、枋，与阑额、腰串等构件同类。《营造法式》大木作制度中地榑所表现的“串”的性质，由大木作制度中关于构件分类的记述亦可印证。如《营造法式》中关于地榑的类型记述，即是置于阑额条中带及的。《营造法式》大木作制度二“阑额”条，并记阑额、由额、屋内额与地榑。由此可知大木作制度中，柱脚地榑与柱头阑额对应，性质上属柱间联系构件。梁思成《〈营造法式〉注释》关于“地榑”条的注释：“地榑的作用与阑额、屋内额相似，是柱脚间相互联系的构件，宋实例极少。现在南方建筑还普遍使用。”^{①⑲}这里梁先生很清晰地指出了地榑是指与阑额性质一样的柱脚间联系构件，实际上也就是南方多用的地串，其既非承足地榑，也非门限，否则也不会“宋实例极少”。

陈明达《〈营造法式〉辞解》“地榑”条也称：“大木作柱脚间的木枋，上与阑额相对”^⑲；潘谷西《〈营造法式〉解读》关于地榑称：“用于柱脚间的联系枋木”^⑲。故针对《营造法式》大木作地榑的这一功能，其性质应为“足枋、地串”构件。作为“柱脚间联系构件”的《营造法式》地榑（地串），上与阑额相对应，分别拉结联系柱头与柱脚。《营造法式》大木作地串，是与阑额相对应的柱间拉结联系构件，成为构架整体稳定性的重要构造做法。

因此可以认为，《营造法式》大木作阑额条下的“地

榑”，应为南方多用的柱脚间联系构件“地串”之讹误，或也可以说是将柱脚构造的“地串”，混同于地榑了。

若以柱头与柱脚间相关的四个构件作比较，即柱头的阑额、普拍方与柱脚的地串、地榑这四个相关构件，那么在性质、功能及位置上，阑额与地串相似，普拍方与地榑相当。柱头与柱脚构造做法上的这四个构件，形成两两的对应关系和对称形式。

1.4 文献所记地榑及其比较

以上比较和辨析了《营造法式》地榑的形式及功能特点，指出在柱脚构造做法上，《营造法式》地榑是承足地榑与连足地串这两个功能构件的混称。以下再对《营造法式》以外文献所记地榑的形式及功能作进一步的比较。

“地榑”一词，似始出于宋代。关于地榑的记载，已知最早者为宋代文献。除《营造法式》以外，其中以与技术相关的《武经总要》《河防通议》二书最为重要且二书年代皆早于《营造法式》。

《武经总要》为北宋前期的官修兵书，涉及诸多技术内容。其中军事构筑及器物的木作内容中，多记有地榑构件，并辅以图示。故其地榑构件的形式及功用直观而明确。见以下记载：

攻城木架地道：“地道约高七尺五寸，广八尺。凡攻地者，使头车抵城，鑿城为地道，每开至尺余，便施横地榑，立排沙柱。”^{⑲①}（图4）

敌楼建筑：“敌楼前高七尺，后五尺。每间阔一步，深一丈。其棚上下约容二十人，若城愈阔则愈深。上施搭头木，中设双柱，下施地榑。”^{⑲②}

攻城头车：“右头车，攻城器也。身長一丈，阔七尺。前高七尺，后高八尺。以两巨木为地榑，前后梯枕各一。”^{⑲③}（图5）

根据《武经总要》的记载及图示可知，其诸地榑构件

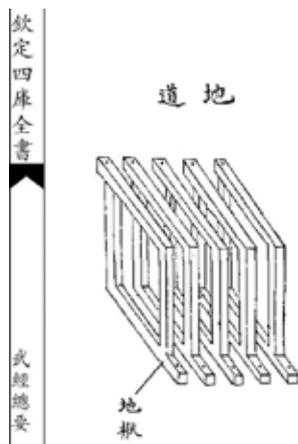


图4 《武经总要》地道木架图
（曾公亮，武经总要[M].北京：商务印书馆，2017.）

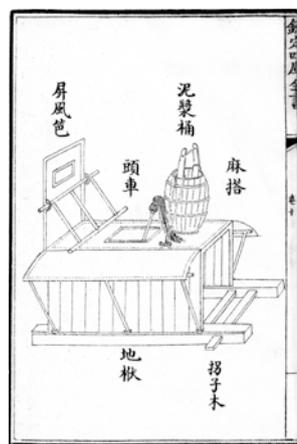


图5 《武经总要》攻城头车图
（曾公亮，武经总要[M].北京：商务印书馆，2017.）

① “右地道约高七尺五寸，广八尺。凡攻地者，使头车抵城，鑿城为地道，每开至尺余，便施横地榑，立排沙柱，架罨防城土下摧鑿之，渐深则随益设之。役夫运木皆自头车绪棚，内外往来，冗城欲透，量留三五尺以来，则积薪于内，纵火焚之，柱折则城摧。”参见曾公亮《武经总要》前集，卷十。

② 参见曾公亮《武经总要》前集，卷十二。

③ 参见曾公亮《武经总要》前集，卷十。

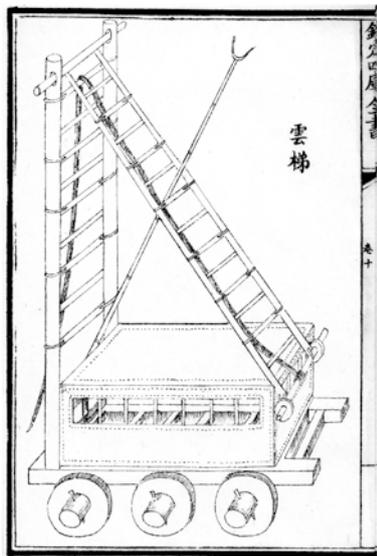


图6 《武经总要》攻城云梯图
(曾公亮·武经总要[M].北京:商务印书馆,2017.)

皆为施于底部木枋,起承托基底的作用,正如《武经总要》攻城云梯构成上的“以大木为床”的特色^①(图6)。

《河防通议》为宋、金、元三代治理黄河的工程规章制度。北宋沈立著,成书于庆历八年(1048),原书失传,现本为元代根据流传诸本改编而成。该书二卷,分记河议、制度、料例、功程、输运、算法六门,其中料例部分,论及诸地袱尺寸,是认识地袱构件的史料,见以下引文。

《河防通议》卷上,料例第三:“压板地袱九条,各长二丈四尺,阔五寸,厚二寸;顺水地袱二条,各长三丈二尺,阔一尺,厚七寸;过水地袱二条,各长三丈,阔一尺,厚七寸;衬板地袱十二条,各长二丈四尺,阔一尺,厚八寸;吐水地袱五条,各长三丈,阔一尺,厚六寸;刺水地袱二条,各长二丈五尺,阔一尺,厚六寸。”^⑧

《河防通议》料例中举六种地袱,其形皆扁平者,尺度甚大,皆长二至三丈,阔厚一尺左右,其功能应是河防工程中覆地而置的通畅基底承托构件。其中所记顺水地袱及过水地袱等,为宋代水闸构件,其构造做法即是下用地袱、袱上立柱的形式^{⑨⑩}(图7),其他如宋《水殿招凉图》中所示桥梁柱脚下的通畅枋木,也都是宋代典型的地袱形式(图8)。

此外,北宋元祐年间(1086—1094)的《新仪象法要》,记水运仪象台的构造、尺寸及形制,其中亦涉及建筑工程内容:“右水运仪象台,其制为台,四方而再重,上狭下广,高下相地之宜。四面以巨枋木为柱,柱间各设广枕,周以板壁,下布地袱,上布板面,内设天梯,再休隔上开南北向各一门,隔下开二门,各南向双扉。”^{⑪⑫}其地袱亦是覆地而置,上承立柱,同于前述《武经总要》。

以上为与《营造法式》同时期的宋代相关文献,其他宋、元文献中,有南宋《思陵录》所记永思陵营建史料中的“地袱”用语,一如《营造法式》。南宋官式制度与技术,

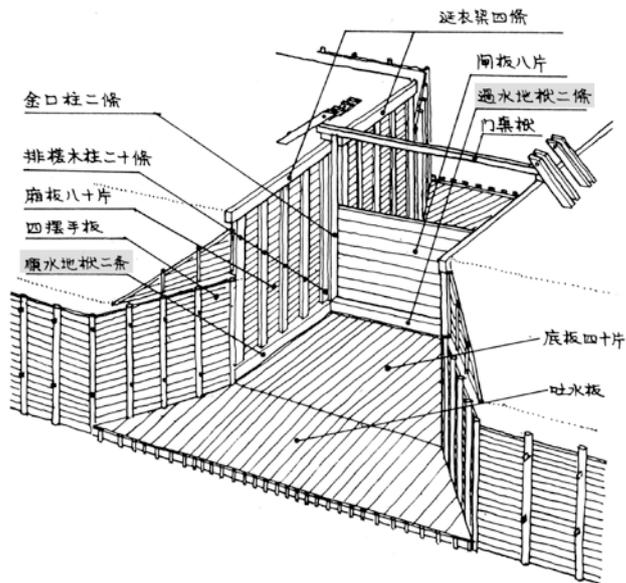


图7 据《河防通议》所做宋代坝闸构造复原示意
(傅嘉年·傅嘉年建筑史论文集[M].北京:文物出版社,1998.)

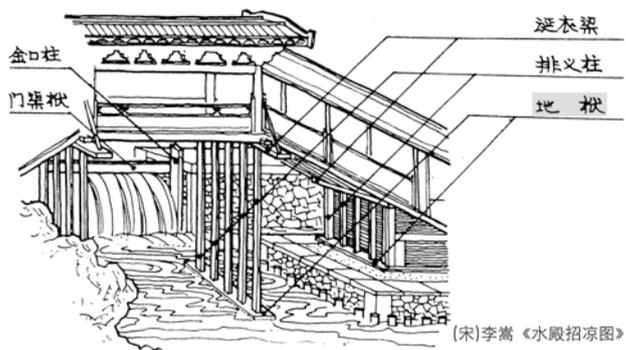


图8 宋代桥梁构造中的地袱做法
(傅嘉年·傅嘉年建筑史论文集[M].北京:文物出版社,1998.)

沿用《营造法式》体系,故其“地袱”性质,亦同于《营造法式》。

宋以外的文献中则较少用地袱一词,元《梓人遗制》中的地袱,其性质也是基底承托构件。其他文献中,柱脚构造做法中的柱下承托构件,多称作柎、跗,如南朝建康明堂,柱下施通长地袱:“柱下以樟木为跗,长丈余,阔四尺许,两两相并,凡安数重”^{⑬⑭};元代《王氏农书》所记纺车形制,以地柎木框为底座:“大纺车,其制长余二丈,阔约五尺。先造地柎木框,四角立柱,各高五尺,中穿横枕,上架枋木。”^{⑮⑯}

《鲁般营造正式》中有“柎地”一词,“柎地”或是“覆地”,指柱脚间贴地而置的枋材。

由文献比较可见,《营造法式》以外几乎所有宋元文献中的地袱、地柎,皆为柱脚下承托构件,而未见指柱脚间联系构件者。

① “右云梯,以大木为床,下施六轮,上立二梯,各长二丈余。”参见曾公亮《武经总要》前集,卷十。

② 参见傅嘉年先生根据《河防通议》所作宋代坝闸构造复原示意图,《傅嘉年建筑史论文集》第216页:“唐长安大明宫玄武门及重玄门复原研究”,图九宋代坝闸、桥梁构造示意图。

③ 隋灭陈后,宇文恺受命规划明堂,为此专至南朝建康考察:“梁武帝即位之后,移宋时太极殿以为明堂。……平陈之后,臣得目观,遂量步数,记其尺丈,犹见焚烧残柱,斫毁之余,入地一丈,俨然如旧。柱下以樟木为跗,长丈余,阔四尺许,两两相并,凡安数重。”参见李延寿《北史》卷六〇,“宇文恺传”。

④ 参见王祯《东鲁王氏农书译注》卷二十二,“农器图谱二十”。

由上述分析,推测地袱一词最早可能出于北宋,除《营造法式》以外的北宋文献中,其地袱皆指覆地而置的通长基底承托构件,而以地袱称柱脚间联系构件者,应是始自《营造法式》。

由文献及实物分析比较,地袱之本义应是覆地平置的承托负载构件,其形式和功能是施于整体底部的条形础或条形基座。而将柱脚间联系构件的地串称作地袱,乃《营造法式》的混称讹用,非地袱之本义。

2 柱脚构造形式的演变

承足与连足这两种柱脚构造做法,是分析柱脚构造形式演变的重要线索。具体而言,这两条线索关系到如下两个方面:基础形式的变化与构架稳定性的追求。在此视角下,柱脚构造做法与整体木构技术的演化相关联。

2.1 承足地袱的形式与演变

地袱的垫托承足功能,表现了中国古代木构建筑基础的一种重要构造形式,即条形基础形式。地袱做法渊源于早期原始建筑栽柱的基础形式,并逐渐发展成为唐宋以前大木结构中一种柱脚构造做法。

在早期建筑的柱脚构造做法中,地袱是栽柱做法中多用的一种条形基础形式,早见于新石器时期河姆渡文化和良渚文化等遗址。先是锥形的栽柱础板形式,后发展为栽柱地袱形式。如南方河姆渡干栏建筑的栽柱础板做法^[13](图9);河南偃师二里头夏宫殿建筑,演进为于栽柱脚下施条形枋木的暗地袱做法,以条形础的形式,防止柱脚下沉及不均匀沉降^{[14][15]40}。其后四川成都十二桥商代木构建筑遗址亦见相似的地袱构造做法^[16](图10)。

秦俑坑地下建筑结构,亦采用了地袱做法。其坑周壁立木柱,柱下以长方条木的地袱为基础。秦汉时期棺椁下设巨大枕木为椁榘,性质上也即是用作椁底部垫托的地袱。西汉时期的广州南越王宫苑建筑遗址,地袱作为柱下条形基础,承载上部建筑整体,且前后柱列下的条形地袱又相连成框状,



图9 浙江余姚河姆渡遗址干栏建筑木柱残段及柱础板做法(中国科学院自然科学史研究所,中国古代建筑技术史[M].北京:科学出版社,1985.)

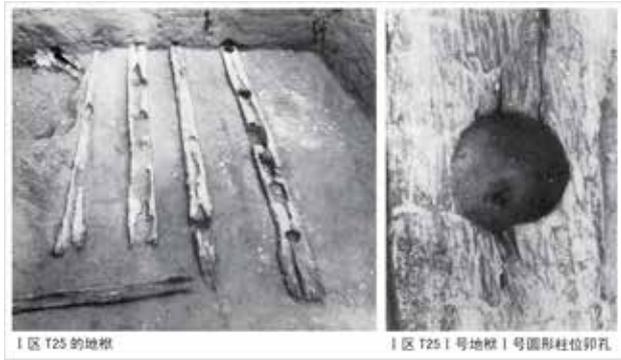


图10 四川成都十二桥商代木构建筑遗址地袱构造[李昭和,翁善良,张肖马,等.成都十二桥商代建筑遗址第一期发掘简报[J].文物,1987(12):图版贰.]



图11 南越王宫苑建筑遗址的地袱基础[罗雨林,张宁秋.愿历史早日展现真颜——记“南越王宫苑里假船台”论证会[J].华中建筑,2008(12):164-168.]

形成抗不均匀沉降的整体地袱基础^{[15]287}(图11),这是适应于南方泥泞地基的基础形式。南越王宫苑建筑遗址是典型的栽柱地袱做法,遗址柱下的大枋木即为暗地袱。

南北朝时期,许多重要的建筑仍采用栽柱地袱的形式,如南朝梁武帝移宋时太极殿为明堂,堂柱“入地一丈,柱下以樟木为跗,长丈余,阔四尺许,两两相并,凡安数重”^{[11]①}。此太极殿柱础形式是南朝重要建筑用暗地袱之例。

北齐庾回洛墓中屋形木椁,忠实地表现了当时房屋地袱构造的形式。屋形木椁已塌毁,但诸多构件及椁底地袱保存完整,可复原其原状。椁下地袱为扣搭连接的方框,其上承木柱,地袱上并有插入柱底榘的卯口,其地袱的功能是屋形木椁的基座底框^{[17]253}(图12)。早期墓葬中的木椁结构亦多地袱做法(图13)。

此外,尼雅遗址中所见柱下绞角枋木以及柱脚榘头插立于枋上的形式,也是典型的承足地袱的做法(图14)。

以上所述地袱的这一初衷本义,正如杨鸿勋从建筑考古学角度的发现与定义,即条状连续柱础形式^{[15]295}。形象地说,即柱下基底枕木。

上述这种暗地袱形式,随着栽柱做法的消失、柱脚上

① 参见李延寿《北史》卷六〇,“宇文恺传”。

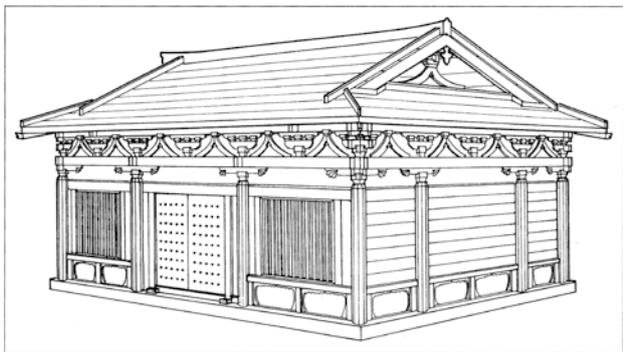


图 12 北齐库狄回洛墓中房屋形木椁复原图
(傅熹年. 中国科学技术史: 建筑卷 [M]. 北京: 科学出版社, 2008.)

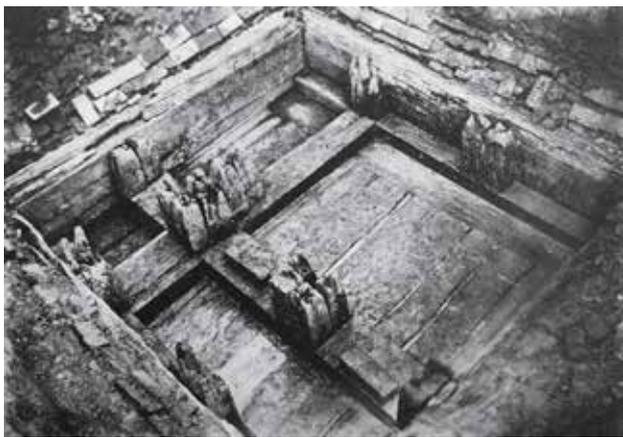


图 13 乐浪木椁底部地袱做法
(小場恒吉. 樂浪王光墓 [M]. 漢城: 朝鮮古跡研究會, 1935.)



图 14 尼雅遗址绞角地袱做法 (晋, 新疆民丰)
(陈明达. 《营造法式》辞解 [M]. 天津: 天津大学出版社, 2010.)

移至地面，遂演变成为明地袱的形式，其或独用，或与独立础并用。然较主流的独立柱础而言，地袱做法则有相应的对象性和局限性，所用趋少。但从绘画形象及遗构实例中，仍可见地袱的各种运用形式。如城门排叉柱下的密集柱基础处理，多采用条形础的地袱形式（萧照《中兴祯应图》）。唐以后，地袱做法在大木结构中逐渐趋于少用，目前所存实例中可见的有：甘肃敦煌慈氏塔（20世纪



图 15 敦煌慈氏塔的绞角地袱基座
(周淼 摄)



图 16 敦煌莫高窟第 454 窟北宋壁画“精舍营造图”
(敦煌研究院. 敦煌石窟全集: 建筑画卷 [M]. 上海: 上海人民出版社, 2002.)



图 17 山西文水则天庙正殿金代小帐座
(丁垚 摄)

80年代迁建于莫高窟前），以八边形交圈地袱为塔柱基座（图 15）。绘画中也可见大木地袱形象，如甘肃敦煌莫高窟第 454 窟的精舍营造图，以绞角出头地袱为柱基座（图 16）。而在小木作构造中，仍较多采用地袱基础的形式。如《营造法式》小木作制度中的叉子、勾阑、井亭子等。遗构如日本玉虫厨子、山西文水则天庙金代小帐，帐座以地袱方木铺地构成，承载上部帐柱（图 17）。

地袱做法具有一定的时代性和地域性特征，即其不仅表现有早期建筑技术的倾向特色，且也是南方土质潮湿松软地区所多用的柱基础形式。

与日本相应的柱脚构造做法相比较，可进一步认识地袱的性质及其作为早期木构柱脚构造的普遍性特色。日本古代建筑很早即受中国影响，无论是木构体系还是构造做法，都有相应的表现。

早期特征的栽柱础板地袱及暗地袱做法，在日本建筑上都有相应的存在阶段及特色。并滞后沿用了相当长的时期（图 18）。

中国大陆佛教建筑自飞鸟时代传入日本以来，栽柱暗础作法逐渐为明础立柱的形式所取代，大木地袱做法逐渐趋少，然在少数建筑如法隆寺金堂、五重塔副阶上，仍可见到地袱基座承柱的形式（图 19）。而在承袭古制的神社建筑上，以巨木地袱为基座的立柱基础形式则是一个显著和普遍的特色。日本神社本殿立柱于覆地而置的地袱台座（日称“土台”）上，其形象及构造仍透露着干阑建筑的遗痕，其柱脚基底构造形式，地袱为床，绞角出头（图 20），正是“以巨木为地袱”“以大木为床”（《武经总要》前集卷十）的典型形式。

2.2 连足地串的形式与演变

在柱脚构造做法中，于柱脚间起联系拉结作用的地串

是另一重要而具特色的构件。

在柱脚构造上，小木构件下槛是学界所熟知的，然对大木构件地串的认识却甚为不足。且由于《营造法式》的缘故，对地袱、地串及门限（下槛）这几个性质及功能不同的柱脚构件，常混淆不清，这在相当程度上模糊、妨碍了对这几个相关构造做法所蕴含的内在意义和技术线索的认识。

“串”构件是《营造法式》厅堂构架的重要构造形式，其诸“串”中，《营造法式》讹作“地袱”的“地串”构件，在功能上是一典型的柱间拉结联系构件，其形制、功能也明确而清晰：“凡地袱，广加材二分^〇至三分^〇；厚取广三分之二；至角出柱一材。上角或卷杀作梁切几头。”^{[1]155}（《营造法式》卷五“阑额”）（图 21）

上述《营造法式》所谓“地袱”形制，是十足的“地串”做法，其贯穿柱身，出柱一材的串的拉结构造做法尤为特色。由此亦可明确区分出地串与门限（下槛）的显著不同，即地串是柱脚间拉结的大木构件，而下槛则是柱脚间作为门下横挡的小木构件。从位置关系来看，地串贴础石顶面而与柱脚拉结（朝鲜半岛的地串位置，甚至略高出础石顶面），而门限（下槛）则贴地而置，与柱础相交。地串与下槛功能上有根本的区别。目前实际所见，大多数都是贴地而置的下槛。地串做法宋元以后虽趋减少，但其意义尤不可忽视。

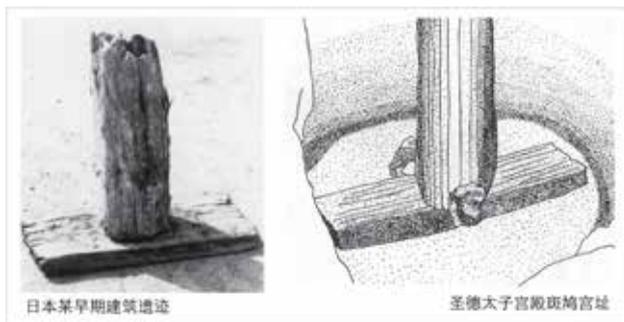


图 18 日本早期建筑中栽柱地袱做法
（山田幸一. 日本建築の構成 [M]. 東京：彰國社，1986.）



图 19 法隆寺金堂副阶的地袱做法
（作者自摄）

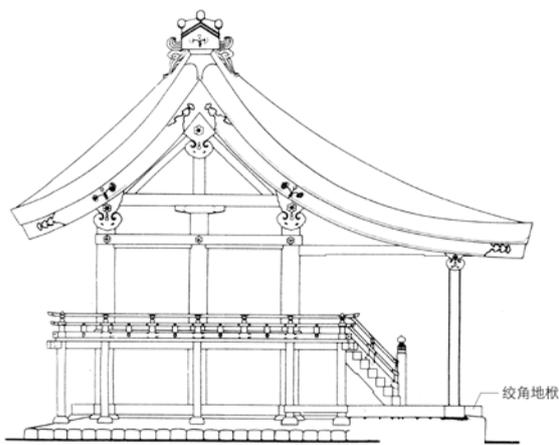


图 20 京都贺茂别雷神社本殿侧立面
（山田幸一. 日本建築の構成 [M]. 東京：彰國社，1986.）

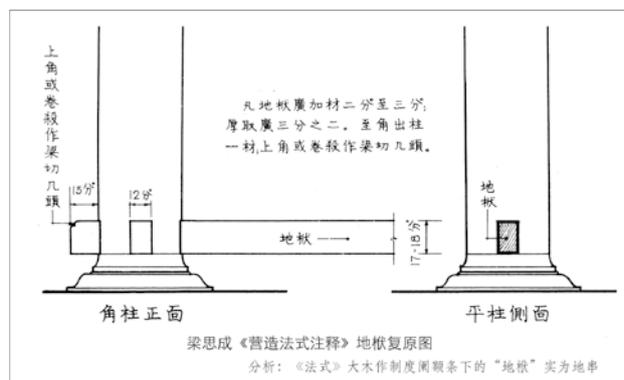


图 21 《营造法式》地串做法复原图
（梁思成. 《营造法式》注释 [M]. 北京：生活·读书·新知三联书店，2013.）

地串具有显著的南方体系特征。北方构架体系中，本无地串构造做法，而门限（下槛）做法至少在唐宋即已存在。《营造法式》作为北宋官式建筑技术书，在柱脚联系构件上，以门限（下槛）做法为主，而南方地串做法只是在注中提及而已，这也显示了《营造法式》以北方做法为主的特色。

在柱头间阑额及普拍方的拉结构造充分发展以及构架整体稳定性得到保证后，柱脚拉结的地串做法则趋于衰退，或为下槛形式所取代，从大木受力构件蜕变为小木拦挡构件。实际上这一变化，在宋《营造法式》时即已出现，如《营造法式》所谓的地袱板已完全是门限（槛）的形式。梁思成先生即将地袱作门槛解，学界及民间也普遍将地袱视作为门槛，然这已与地袱、地串的本意相差甚远了。

串构件是中国南方木构体系的构造特色和技术标志。串的功能在于构架间的拉结联系，从而保持构架整体的稳定性。地串作为柱脚间的拉结联系，与阑额并为最重要的柱间联系构件。“额”与“串”“枋”大致属同类构件，唯贯穿柱身的“串”，具有更浓重的南方技术色彩。《营造法式》地串做法，在技术源流上应是来自于中国南方串构造技术。

柱头、柱脚联系构件，南北构造做法不同，主要表现在榫卯构造上。《营造法式》“阑额”条所记所谓“地袱”独特的柱脚联系构造形式，是纯粹南方地串做法的记录，遗构中也极少见北方地串实例。而南方则较多见，早期者如南宋甘露庵建筑，其柱脚间所施地串，表现了串斗构造的典型特征^①，南方至今仍多见类似的构件形式和构造做法（图 22，图 23）。

与东亚日本相比较，日本建筑在受到南宋技术影响之前（13 世纪以前），其柱头、柱脚间的联系构件，在构造上不具有拉结作用。而真正在构造上具有拉结作用的柱间枋、串构件，则是随南宋建筑技术而传入日本的，日本称作“贯”，即中国南方的“串”。柱脚间起拉结、联系作用的“贯”也称作“固足贯”，其意明确，也就是拉固柱脚。串技术是日本中世木构技术进步的主要表现，日人当十分清楚“地覆”与“固足贯”的区别。

在南宋技术影响下，日本第一次出现起拉结柱脚作用的串构造做法。尤其珍贵的是，日本遗构中甚至保留了与《营造法式》大木作制度所记完全一致的地串形式，实例如 13 世纪初的日本奈良东大寺钟楼（1207 年）以及东大寺开山堂。东大寺钟楼方一间，构架承载巨钟，四柱间由头串、下楣串、腰串和地串这四串周圈拉结，且串材至角出柱，以加强拉结作用（图 24）。其串技术的特色鲜明，是典型的以串构造保持整体框架稳定之例。东大寺钟楼出柱地串上角作卷杀装饰（图 25），其构造做法及装饰形式与《营造法式》所记“至角出柱一材，上角或卷杀作梁切几头”的形式完全吻合一致。东大寺开山堂地串做法也相类似（图 26）。

颇有趣味的是，此东大寺钟楼的技术传承正源自南中国，是南宋时期南中国木构串技术的传播与反映。地串应是宋元以前南中国建筑的普遍构造技术，并影响北方建筑

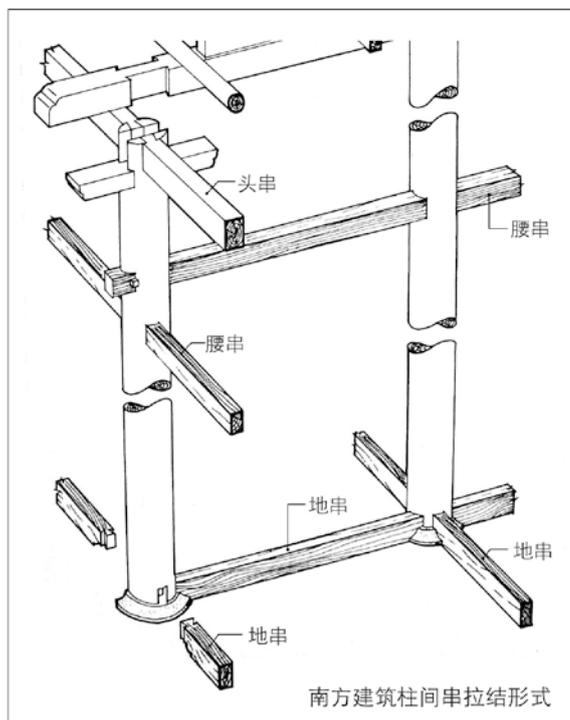


图 22 云南大理白族木构架的串构造形式

（中国科学院自然科学史研究所. 中国古代建筑技术史 [M]. 北京：科学出版社，1985.）

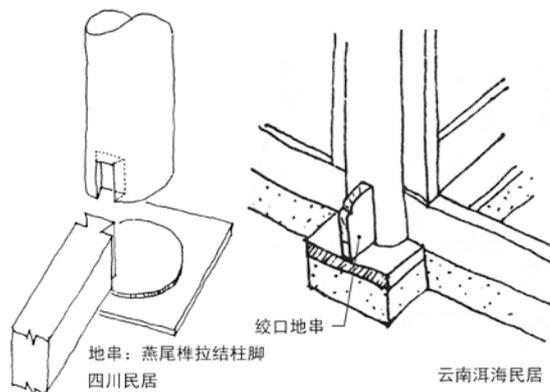


图 23 南方民居柱脚地串做法

（左图引自：刘致平. 中国建筑类型及结构 [M]. 北京：中国建筑工业出版社，2008.）

右图摹自：鲁晨海. 中国古代木构建筑榫卯初探 [D]. 上海：同济大学，1986.）



图 24 奈良东大寺钟楼（13 世纪初）

（作者自摄）

① 甘露庵建筑是南宋时期的穿斗式木构，库房建于南宋宝庆三年（1227）之前，柱身上下以两道串枋穿透柱身连接，形成屋架，两山面及背面柱脚间施地串。



图 25 奈良东大寺钟楼地串形式（13 世纪初）
（作者自摄）



图 26 奈良东大寺开山堂地串形式
（奈良県文化財保存事務所。國寶東大寺開山堂修理工事報告書 [M]. 奈良：奈良県教育委員会，1971.）

以及东亚的日本与朝鲜。日本在南宋技术影响下，出现串枋构造技术，极大地影响了中世以后日本建筑构架技术的发展，日本民居中也见有类似地串的表现。朝鲜半岛上高丽以后的建筑中，亦多见纯粹的地串构造做法。这一现象也从一个特定角度表明了《营造法式》与中国南方建筑、并间接与日本中世建筑的密切关联。说明北宋官修《营造法式》中所表现的串构造技术，也同样是以前方技术为渊源和背景的。

南方串构造技术对于中国古代木构架技术的进步具有重要的意义。源于中国南方的串构造技术，改进和强化了中国乃至东亚木构建筑的构架整体稳定性，《营造法式》所记地串“至角出柱一材”，正是串构件强化拉结功能的构造做法，与阑额出头的性质一样，皆是以加强串枋的榫卯拉结、追求构架整体稳定性为目的的。

3 地袱与楼阁柱脚方

3.1 楼阁地袱构造做法

在整体构成上，唐宋殿阁式楼阁建筑的结构逻辑是分层叠置，楼阁建筑同样也存在着柱脚构造问题，即上层楼阁柱脚的交接构造。楼阁柱脚构造有若干不同的形式，其中之一可称为地袱构造方法，即以交圈地袱承托上层柱脚的方法。楼阁构成中，上层柱脚落点和找平是楼阁构造的关键，故条形地袱台座成为早期楼阁柱脚构造的一个选择。

以分层基座的形式，构筑楼阁层叠构架，是早期楼阁构成的主要方式。具体而言，以交圈地袱作为分层基座的结构方法，成为唐宋时期楼阁建筑层叠构成的一种方式，日本古代楼阁式建筑的层叠构成，基本上都采用的是以地袱台座承载上层立柱的结构形式。日本称这种地袱台座为柱盘，意为承柱之底盘，其交圈方框台座，一般多置于椽后部或栱枋构件之上，这在楼阁式佛塔上尤为典型（图 27，图 28）。

此外，日本的重层山门及钟楼的层叠构成，也都是采用上层柱立于交圈地袱上的做法。相信这也应是南北朝至隋唐以来重层山门及钟楼叠构基座的通常做法（图 29）。

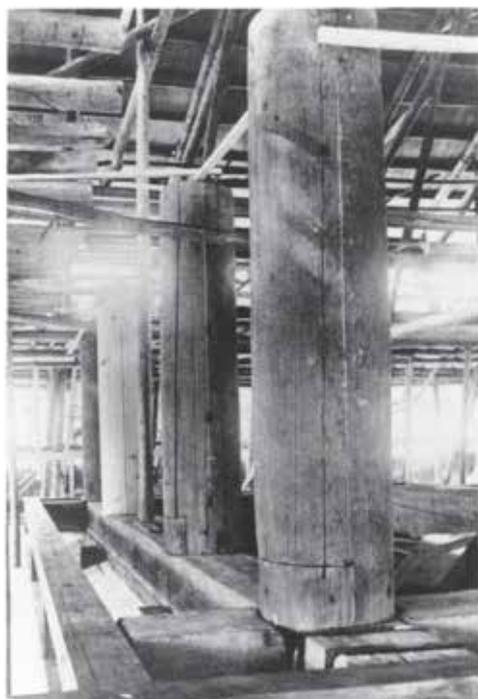


图 27 法隆寺五重塔交圈地袱基座形式
（法隆寺国宝保存事業部。國寶法隆寺五重塔修理工事報告書 [M]. 奈良：法隆寺国宝保存事業部，1955.）



图 28 法起寺三重塔交圈地袱基座形式（第三层）
（奈良県文化財保存事務所。國寶法起寺三重塔修理工事報告書 [M]. 奈良：奈良県教育委員会，1975.）



图 29 奈良唐招提寺鼓楼上层地袱基座
(工藤圭章, 奈良の寺: 唐招提寺 [M], 东京: 岩波书店, 1974.)

3.2 《营造法式》柱脚方的比较

柱脚方做法是《营造法式》楼阁层叠构成的一种柱脚构造形式, 即所谓缠柱造^[18]。缠柱造的柱脚方做法在性质与功能上与上述楼阁地袱台座的结构形式类似, 其柱脚方相当于架空的地袱, 承载上层柱脚, 故谓柱脚方。

以功能视角而言, 柱脚方等同于地袱。《营造法式》的柱脚方实质上替代了早期楼阁叠置构成上的地袱, 交圈柱脚方台座, 形成《营造法式》楼阁层叠构成的分层基座。

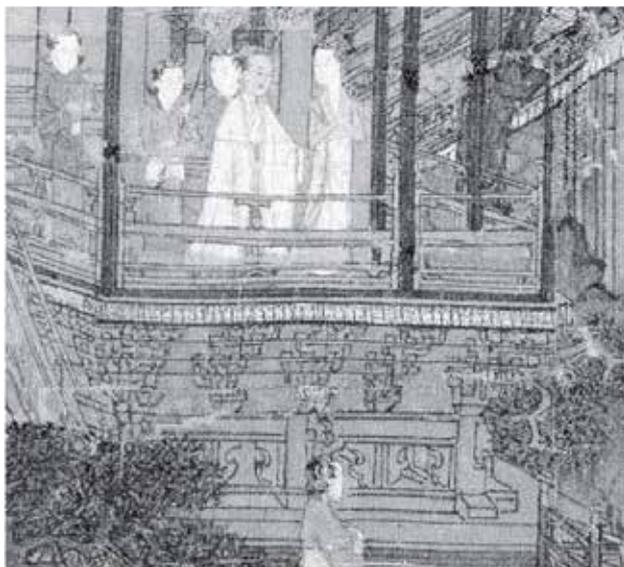
实际上, 古代以地袱或柱脚枋为底框的台座, 可灵活地坐于各种所需之处, 宋画中多见其身影。如《清明上河图》中, 这种地袱台座坐于城墙上, 在《焚香祝圣图》和《水殿招凉图》中, 地袱台座则直接坐在地上。仔细辨认绘画细节可以看出, 图中所见平座的底座正是由地袱或柱脚枋所构成的底框(图 30)。

天花上设地袱承载草架的做法, 于南方殿阁构架上市多见, 如丽水时思寺大殿、时思寺钟楼及平武报恩寺大殿等构, 皆为以草地袱承屋架之例(图 31)。草架立于地袱上的做法, 使得屋架形式不受地盘分间的限制。

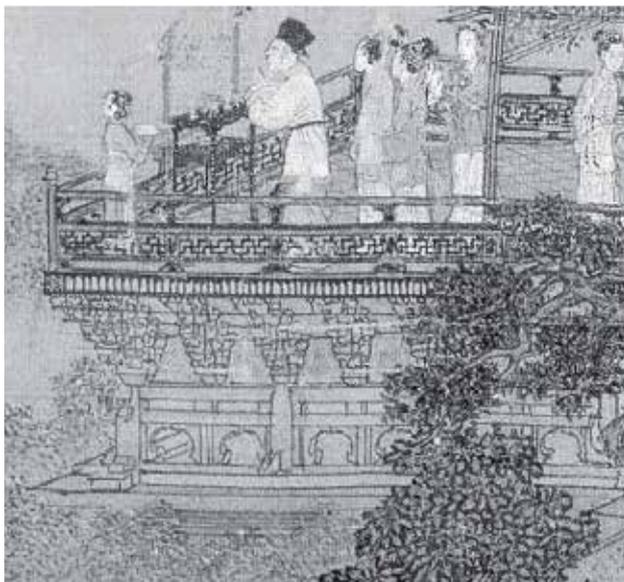
4 从柱脚构造现象引出的相关思考

4.1 柱脚构造的地域性与南北构架体系

柱脚构造做法上, 南北有别, 体系特征分明。在早期北方建筑中, 大木构架立好后, 若无厚墙扶持, 构架既会变形, 且也难以独立支撑。其关键正在于北方大木构架拉



(宋) 李崇《水殿招凉图》(局部)



(宋) 李氏《焚香祝圣图》(局部)

图 30 宋画中的地袱基座
(台北故宫博物院编辑委员会, 宫室楼阁之美: 界画特展 [M], 台北: 故宫博物院, 2000.)



图 31 丽水时思寺大殿地袱与草架
(作者自摄)

结意识的缺乏和薄弱。而反观南方建筑, 由于榫卯技术的发达, 独立木构架体系很早就已成熟, 其梁柱构架由自身拉结连架而稳定, 尤注重柱间的联系拉结, 这成为南方构

① 关于《营造法式》缠柱造的讨论, 参见张十庆《古代楼阁式建筑结构的形式与特点: 缠柱造辨析》。

架体系的显著特色。地串做法正是南方柱脚构造的特色所在。而北方木构体系本无串的技术和意识，柱脚构造亦无地串而有门限（下槛）。二者的根本区别即在于保持构架稳定的拉结意识。柱脚构造做法实质上反映了南北构架体系的特色。

以定兴北齐石塔与灵隐北宋石塔的比较为例，从这两个早期石塔上，可以看到两种完全不同的柱脚构造方式（图32）。前者是承足之地袱，后者是连足之地串。这两种柱脚构造方法表现了两种思维和两个目的，具有相应的地域性和体系性特征，刘敦桢先生根据北齐石柱分析认为，地袱从柱之承托构件至联系构件是一个演化过程^[19]，然二者之间实际上或未必是一物，也不一定是简单的前后演化过程。

柱脚构造做法中，承足地袱应为早期特征，唐以前或较为普遍性，承足地袱的衰退，应与从栽柱到地面独立础



图32 柱脚构造形式比较——定兴北齐石塔与灵隐宋初石塔
(左图引自：刘敦桢. 定兴县北齐石塔[J]. 中国营造学社汇刊, 1934, 5(2): 29-66. 右图作者自摄)

的发展密切相关。相比较而言，连足地串则有显著的地域独特性。就整体而言，柱头连接构造的发展，强于柱脚连接构造的发展。柱脚间地串拉结，受内部使用空间的限制，故多只能施于檐柱，这是地串趋于少用的重要因素。

值得注意的是，《营造法式》卷三十一“大木作制度图样”的所有侧样图上，无论是厅堂还是殿阁，其内外柱脚遍施地串（图33）。然而根据已知史料和遗构分析，北宋时期的厅堂殿阁，即使偶有地串的使用，应也只用于周边檐柱，而内外柱遍施地串，似不大可能。内外柱遍施地串的做法，唯有两种情况可能出现：一是地串皆埋于地平之下，如宋初敦煌莫高窟53窟檐建筑^[20-21]（图34）、楚都纪南城宫殿遗址地串形式^[22]；二是地串上满铺地板，这是纯粹南方地区的做法。然《营造法式》侧样图所表现的应不是这两种情况。故推测《营造法式》侧样图内外柱遍施地串的原因，其一或是反映《营造法式》对南方新技术要素地串之夸张或写意性的表现；其二在《营造法式》“考究经史群书”（《营造法式》“劄子”）“考阅旧章，稽参众智”（《营造法式》“序”）的编修过程中，或依照某些南方旧本（如《木经》之类），盲目摹写地串形式所致。

4.2 《营造法式》地袱的技术背景

地袱构件表示的是特定的技术构造做法，并与木构技术的演化相关联，《营造法式》地袱现象的技术背景，或正是其中的一个环节，且具有相应的时代与地域性的倾向和特色。

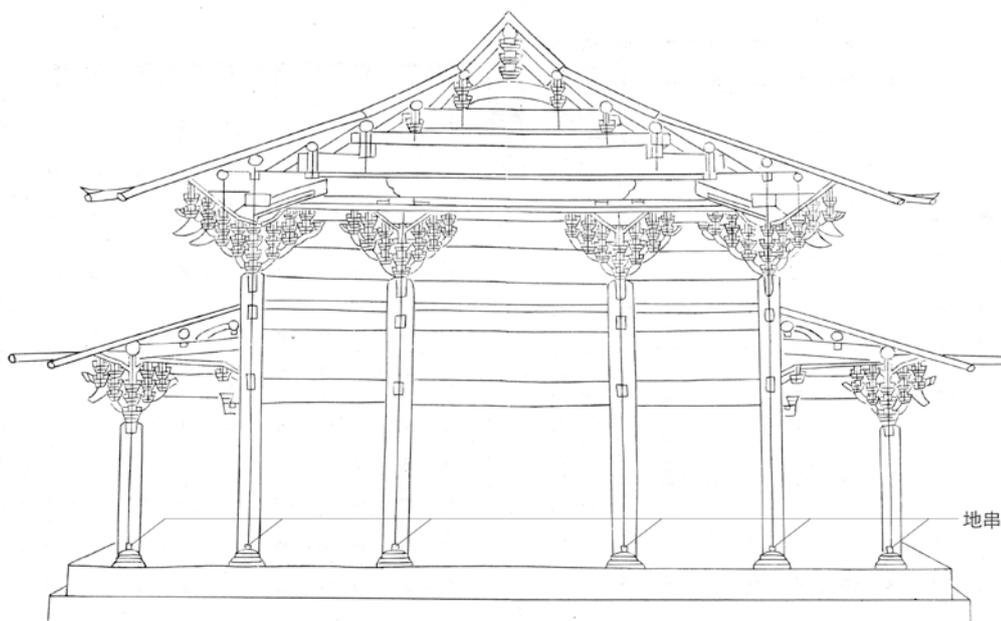


图33 《营造法式》大木作制度侧样图
(梁思成.《营造法式》注释[M]. 北京: 生活·读书·新知三联书店, 2013.)

① “石屋圆柱下，施地袱一层。地袱之外皮与柱外皮平，其上直接立柱，无础石。考宋《营造法式》地袱之性质，系联络柱下部之用，故其断面狭而高，至角，穿出隅柱之外。此则宽度较大，垫于柱下，似一通长之基础梁，与日本法隆寺玉虫厨子完全一致。疑其时实际建筑，或有此种结构法。惟地袱接触地面之部分过多，最易腐朽，且足波及柱之下部，远不及柱下用础石之坚固合理。意者地袱之用途，变为联络构材，驯至于废弃，未始不基于此。”参见刘敦桢《定兴县北齐石塔》。

② 据考古研究，遗址台基有地串遗迹：“各排内柱孔分别与相应的檐柱孔相对，其间有地袱（地串）相连，由于地袱（地串）已朽，上面铺的花砖略有下陷”。参见敦煌文物研究所考古组《敦煌莫高窟53窟窟前建筑遗址》。萧默先生据此做复原，在地砖下设连接柱脚的地串。参见萧默《敦煌建筑研究》：图13-4。

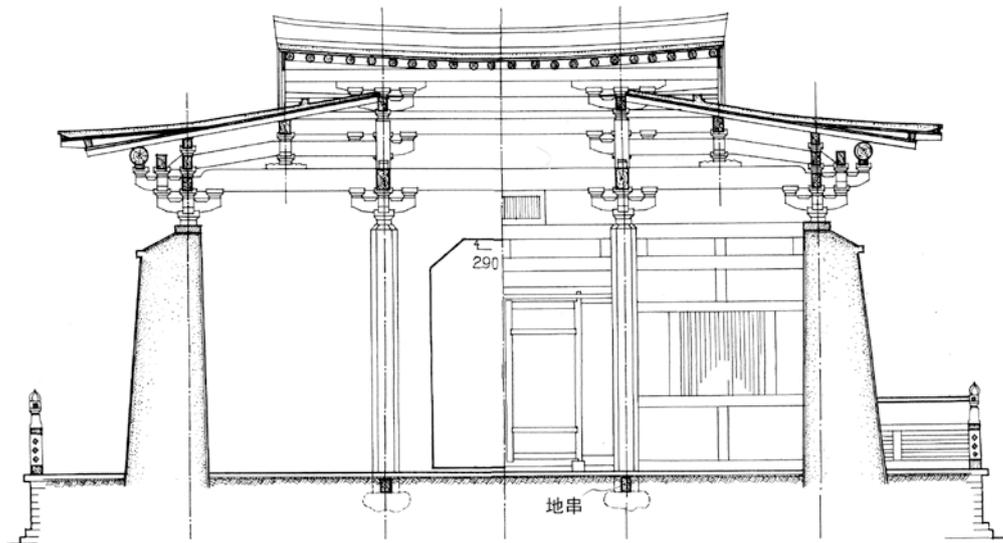


图 34 莫高窟第 53 窟窟前宋代建筑复原
(萧默. 敦煌建筑研究[M]. 北京: 机械工业出版社, 2003.)

从地袱名词概念的角度而言,《营造法式》以地袱指称柱脚间的联系构件,其虽或有地袱一词随时代变迁而转义的可能,但讹用的可能更大,由此产生《营造法式》名词术语上,地袱词意的混淆与歧义。而《营造法式》地袱一词的讹用及歧义的产生,除了《营造法式》“看详”中所谓“方俗语滞”“讹谬相传”的原因外,推测还与《营造法式》官式制度性质及其编纂方法有关。

《营造法式》作为北宋建筑技术官书,其内容构成在形式与性质上,并非纯粹、独立的技术体系,而是集合或采集式的组合体系,其中包含了多源的技术做法。李诫编修《营造法式》,应以汴梁做法为主体,采集、融汇了不同的地域做法。其方法大致是“考阅旧章,稽参众智”(《营造法式》“序”)、“考究经史群书,并勒人匠逐一讲说”(《营造法式》“劄子”)。故《营造法式》诸匠作名词的来源,一是经史群书,一是南北工匠,加以“参会众说”(《四库全书总目》)。《营造法式》大木作制度上,表现有显著的南方技术影响,如柱间拉结联系的串构件,应是《营造法式》

根据南方工匠所传而新采入的技术做法。而《营造法式》地袱的柱脚间足串拉结做法,显然包涵了浓厚的南方技术因素。推测当时编修者,或对南方的“地串”柱脚构造做法不甚了解,遂将之与传统的地袱做法相混淆。

上文从《营造法式》地袱名词及做法的辨析出发,以地袱特点为线索,希望从一特定角度,对中国古代建筑的性质与特点有所认识。通过解析《营造法式》地袱现象,指出《营造法式》地袱实际上是包含了柱脚构造上的三个相关构件,即承托的地袱、拉结的地串以及拦挡的门限(下槛),这三个功能的构件《营造法式》中统称作“地袱”。并推测《营造法式》地袱的讹用及歧义应与其采集式的编纂方法相关联。

《营造法式》的地袱现象表现了柱脚构造做法的体系性差异,而官式采集和混融的编辑方法,则混淆和模糊了这种差别。在古代建筑的发展进程上,独特的官式制度的作用,不可避免地模糊和混融了技术体系的地域特征,这也从一特定角度表现了《营造法式》多源交融的技术背景。

参考文献

- [1] 梁思成.《营造法式》注释[M].北京:生活·读书·新知三联书店,2013.
- [2] 史游.急就篇[M].上海:商务印书馆,[1912—1949].
- [3] 段玉裁.说文解字注[M].北京:中华书局,2013.
- [4] 刘敦桢.大壮室笔记[J].中国营造学社汇刊,1932,3(3):129-172.
- [5] 陈明达.《营造法式》辞解[M].天津:天津大学出版社,2010.
- [6] 潘谷西,何建中.《营造法式》解读[M].南京:东南大学出版社,2005.
- [7] 曾公亮.武经总要[M].北京:商务印书馆,2017.
- [8] 沙克什.河防议:二卷[M].上海:上海博古斋,1922(民国十一年).
- [9] 傅嘉年.傅嘉年建筑史论文集[M].北京:文物出版社,1998.
- [10] 苏颂.新仪象法要[M].长沙:湖南科学技术出版社,2020.
- [11] 李延寿.北史[M].北京:中国社会科学出版社,2020.
- [12] 王祯.东鲁王氏农书译注[M].上海:上海古籍出版社,1994.
- [13] 河姆渡遗址考古队.浙江河姆渡遗址第二期发掘的主要收获[J].文物,1980(5):1-15,98-99.
- [14] 中国社会科学院考古研究所二里头队.河南偃师二里头二号宫殿遗址[J].考古,1983(3):206-216,289-291.
- [15] 杨鸿勋.宫殿考古通论[M].北京:紫禁城出版社,2001.
- [16] 李昭和,翁善良,张肖马,等.成都十二桥商代建筑遗址第一期发掘简报[J].文物,1987(12):1-23,37,99-101.
- [17] 傅嘉年.中国科学技术史:建筑卷[M].北京:科学出版社,2008.
- [18] 张十庆.古代楼阁式建筑结构的形式与特点:缠柱造辨析[M]//王伯扬.建筑师:75期.北京:中国建筑工业出版社,1997.
- [19] 刘敦桢.定兴县北齐石塔[J].中国营造学社汇刊,1934,5(2):29-66.
- [20] 敦煌文物研究所考古组.敦煌莫高窟53窟窟前建筑遗址[J].考古,1976(1):53-58,78.
- [21] 萧默.敦煌建筑研究[M].北京:机械工业出版社,2003.
- [22] 郭德维.楚都纪南城30号宫殿台基的建筑复原研究[J].华中建筑,2004(1):135-138.