

# “功限”、“料例”与唐宋工程管理

## ——《天圣营缮令》和《营造法式》的比较

牛来颖

**内容提要** 《天圣营缮令》和《营造法式》是唐宋时期两部关于建造施工的法典性文献，为今天我们了解国家工程营造制度及其财务运作提供了宝贵资料。不同历史时期的文献，因建造用词的不同，要把握其准确含义遂有难度。比如本文所要讨论的《营造法式》中的“功限”、“料例”两名词，在唐代文献中尚未见应用，分别是指施工人力、时间标准的规定以及施工用料的标准定额，是国家公共工程预算的重要内容。此外，匠人的技术等级划分从唐至宋也更趋于细化。本文试图在唐宋不同时代的视角下，分析围绕工程预算、标准定额等相关公共工程建设实施的程序，探索国家财政管理和职司运作的相关规制与制度变迁。

**关键词** 功限 料例 《营造法式》《天圣令》

有关国家管理营造施工的法典，最为人所熟知的或许是宋代李诫主持编纂的《营造法式》。围绕《营造法式》展开的研究已经从营造学社开始，逐步成为几代建筑史人倾其毕生的事业，成果甚夥。1999年，戴建国先生发现宁波天一阁藏《天圣令》残卷，其中一卷名为《营缮令》，首次揭开了律令时代国家管理营造事业的令典规范。《营缮令》中记载了由政府主导实施的统一规划、筹措资金、人工调度等一系列唐宋两代运作的相关章程超过30条，大大超越了以往人们仅仅从传统史籍中获取资料的局限。从详细记录各朝令典篇目的《唐六典》卷六《刑部郎中员外郎》的记载来看，《营缮令》作为篇名，在晋令、梁令、北齐令中尚未得见，直到唐代。据日本学者池田温推测，其作为篇名，首次出现的年代，或许首见于《永徽令》<sup>①</sup>。一如颜师古曰，“程，法式也”<sup>②</sup>。诸如卤簿法式、番上法式以及其他诸多规程、法令，都以法律形式约束人们遵守，按章行事。《天圣营缮令》和《营造法式》共同构成了律令体系中《令》、《式》的样板。这两部关于建造施工的法典性文本，成为我们今天赖以了解唐宋时期国家工程实施及其财务运作的宝贵资料，相互比较的研究也有助于对唐宋制度变迁的理解。

### 一 《营造法式》的编纂与特色

就其性质而言，《营造法式》是“北宋官订的建筑设计、施工的专书”，“性质略似于今天的设计手册加

① [日]池田温：《唐令与日本令——〈唐令拾遗补〉编纂集议》附表，《比较法研究》1994年第1期。

② 《汉书》卷一下《高帝纪第一下》诏曰“欲省赋甚。今献未有程，吏或多赋以为献，而诸侯王尤多，民疾之”颜师古注文，页70，中华书局，1962年。

上建筑规范”<sup>41</sup>。李诫从最初踏入仕途补郊社斋郎直到知虢州，二十余年的职业生涯中，仅有数年不在将作监任职，其余时间都在将作监参与并主持了多项大型新建或重建工程。在宋徽宗的推进下，他受命重新编撰《营造法式》，其中有徽宗个人对艺术的偏好和追求，更多的还是他本人的素养和才干能够胜任该书著述。李诫受命编撰《营造法式》之前，哲宗元祐六年(1091)曾有一部由将作监首次修订、皇帝颁诏行下的《法式》，因为自身存在不合实际的缺陷而不敷使用。正如李诫的“札子”所记载<sup>42</sup>：

#### 编修《营造法式》所

准崇宁二年正月十九日敕：通直郎试将作少监、提举修置外学等李诫札子奏：“契勘熙宁中敕，令将作监编修《营造法式》，至元祐六年方成书。准绍圣四年十一月二日敕，以元祐《营造法式》只是料状，别无变造用材制度；其间工料太宽，关防无术。三省同奉圣旨，着臣重别编修。臣考究经史群书，并勒人匠逐一讲说，编修海行《营造法式》，元符三年内成书，送所属看详，别无未尽未便，遂具进呈，奉圣旨依。续准都省指挥，只录送在京官司。窃缘上件《法式》，系营造制度、工限等，关防功料，最为要切，内外皆合通行。臣今欲乞用小字镂版，依海行敕令颁降，取进止。”正月十八日，三省同奉圣旨，依奏。

李诫在文中提及“以元祐《营造法式》只是料状，别无变造用材制度；其间工料太宽，关防无术”<sup>43</sup>，正是元祐《营造法式》难于操作和实施的问题所在。元祐将作监编修的《法式》，缺乏在多种变化的情况下的材料用料制度，而且定额过宽，无法做到防微杜渐。此外，李诫在《总诸作看详》中进一步说明：“先准朝旨，以《营造法式》旧文只是一定之法，及有营造，位置尽皆不同，临时不可考据，徒为空文，难以行用，先次更不施行，委臣重别编修。”<sup>44</sup>也说明元祐《法式》确实不曾付诸行用。在此基础上，李诫重新编纂的《营造法式》，包括了总释总例、制度、功限料例、图样四大类别，此后以为经久可行之法，其中功限、料例的编订，帮助营造职司有针对性地掌控财务支出，以最小的人力和物力消耗完成工程。

《营造法式》(《将作营造法式》<sup>45</sup>)凡三十四卷。具体而言，第一、二卷总释之后，为各作制度；自第十六卷至第二十五卷为“功限”，即是针对前面十几卷的劳动定额；第二十六至第二十八卷为“料例”，规

〈1〉 梁思成：《营造法式注释》序，《梁思成全集》第七卷，文前页5，中国建筑工业出版社，2001年。

〈2〉 四库全书本，并梁思成：《营造法式注释》，《梁思成全集》第七卷，页5。

〈3〉 前揭《营造法式注释》，页5。

〈4〉 前揭《营造法式注释》，页15。

〈5〉 龚延明提出：“元祐七年，诏颁《将作监修成营造法式》。元祐七年三月十八日，《营造法式》修成并颁行。点校本把‘将作监修成’五字误加书名号，当去之。此《营造法式》即将作监少监李诫用以接续修定之《营造法式》的前身。”(见龚延明：《宋史职官志补正》五《将作监》，页333，中华书局，2009年)又按(元)马端临：《文献通考》卷二二九《经籍考》五六《子·杂艺术》，李诫的《营造法式》也作“将作营造法式三十四卷”，另“看详一卷”，并引晁氏说：“皇朝李诫撰。熙宁中，敕将作监编修营造法式。诫以为未备，乃考究经史，并询问匠氏，以成此书，颁于列郡。世谓喻皓木经极为精详，此书殆过之。”(《文献通考》页6281—6282，中华书局，2011年)由此可见，时人原称此书为《将作营造法式》。

定的是各个营造对象的等级、材料限量。这些具体而合于实际的数据，有来自工作相传的经验，有比较各作利害的增减。李诫在《进新修〈营造法式〉序》中也提到，该书实际编撰的过程，是经过“考阅旧章，稽参众智”的结果。其中包括的“功分三等，第为精粗之差；役辨四时，用度短长之晷”<sup>1</sup>，在梁思成《营造法式注释》中，只讲到按照工程精粗程度区分为三等，漏掉了“役辨四时，用度短长之晷”的解读，而被忽略了的这后半句，恰恰与《天圣营缮令》的计功程原则是一脉相承的。

李诫文中所言“料状”，即工程用工料的预算，包括功料和钱物料。苏轼曾在《乞相度开石门河状》将预估和申请程序、过程记述得非常清晰。时在元祐六年，龙图阁学士、左朝奉郎、知杭州苏轼状奏<sup>2</sup>：

臣伏见宣德郎、前权知信州军州事侯临，因葬所生母于杭州之南荡，往来江滨，相视地形，访问父老，参之舟人，反复讲求，具得其实。建议：自浙江上流地名石门，并山而东，或因斥卤弃地，凿为运河。引浙江及溪谷诸水，凡二十二里有奇，以达于江。又并江为岸，度潮水所向则用石，所不向则用竹。大凡八里有奇，以达于龙山之大慈浦。自大慈浦北折，抵小岭下，凿岭六十五丈，以达于岭东之古河。因古河稍加浚治，东南行四里有奇，以达于今龙山之运河，以避浮山之险。度用钱十五万贯，用捍江兵及诸郡厢军三千人，二年而成。臣与前转运使叶温叟、转运判官张璠躬往按视，皆如临言。凡福建、两浙士民，闻臣与临欲奏开此河，万口同声，以为莫大无穷之利。臣纵欲不言，已为众论所迫，势不得默已。

臣闻之父老，章献皇后临朝日，以江水有皇天荡之险，内出钱数十万贯，筑长芦，起僧舍，以拯溺者。又见先帝以长淮之险，赐钱十万贯、米十万石，起夫九万二千人，以开龟山河。今浮山之险，非特长芦、龟山之比，而二圣仁慈，视民如伤，必将捐十五万缗，以平此积险也。谨昧死上临所陈《开石门河利害事状》一本，及臣所差观察推官董华用临之说，约度功料，及合用钱物料状一本，并地图一面。伏乞降付三省看详，或召临赴省，面加质问。仍乞下本路监司，或更特差官同共相视。若臣与临言不妄，乞自朝廷擘画，支赐钱物施行。

臣观古今之事，非知之难，言之亦易，难在成之而已。临之才干，众所共知。臣谓此河非临不成。伏望圣慈特赐访问左右近臣，必有知临者。乞专差临监督此役，不惟救活无穷之性命，完惜不费之财物，又使数州薪米流通，田野市井，咏歌圣泽，子孙不忘。臣不胜大愿，谨录奏闻，伏候敕旨。

贴黄：石门新河，若出定山之南，则地皆斥卤，不坏民田。又自新河以北，潮水不到，灌以河水，皆可化为良田。然近江土薄，万一数十年后，江水转移，河不坚久。若自石门并山而东，出定山之北，则地坚土厚，久远无虞。然度坏民田五六千亩，又失所谓良田之利。体问民田

〈1〉 前揭《营造法式注释》，页3。

〈2〉 (宋)苏轼著，李之亮笺注：《苏轼文集编年笺注(诗词附)》卷三二奏状七首《乞相度开石门河状》，页235—238，巴蜀书社，2011年。

之良者，不过亩二千，以钱偿之，亦万余缗而已。此二者，更乞令监司及所差官详议其利害。

又贴黄：董华所料，只是约度大数，若蒙朝廷相度可以施行，更乞别差官入细计料。

又贴黄：今建此议，不知者必有二难。其一，不过谓浙江浮山之险，经历古今贤哲多矣，若可平治，必不至今日。如此乃巷议臆度，不足取信。只如龟山新河，易长淮为安流，近日吕梁之险，窃闻亦已平治。岂可谓古人偶未经意，便谓今人不可复作？其二，不过谓并江作岸，为潮水所冲啮，必不能经久。今浙江石岸，亦有成规。自古本用木岸，转运使张夏始易以石。自龙山以东，江水溢深，石岸立于涨沙之上，又潮头为西陵石矶所射，正战于岸下，而四五十年，隐然不动，虽时有缺坏，随即修完，人不告劳，官无所费。今自大慈浦以西，江水皆露出石脚，而潮头自龙山转向西南，则岸之易成而难坏，非张夏所建东堤之比也。

苏轼的奏状反映了以下几个关于功料预估的细节：第一，宣德郎、前权知信州军州事侯临在实地调研和考察、寻访的基础上，建议开河，进而度用钱十五万贯，以及用捍江兵及诸郡厢军三千人，成为苏轼《开石门河利害事状》的依据。第二，观察推官董华根据侯临的预算，“约度功料，及合用钱物料状”连同地图一起上奏，提请朝廷审核。第三，董华所料，不过是约度大数，还需要朝廷别差他官，仔细计料。

这些是《营造法式》成书之前工程预算的一般申报程序。事实上，对于不同工程的计算用工用料，前代已经逐渐形成经验和惯例，但尚未出现“功限”与“料例”的专用词，没有标准化的计量规范。《营造法式》作为将作监主持编撰的建筑法规细则，理应源于唐代的部门法则，只是唐代除了有令典《营缮令》，将作监司却没有本司的部门式。确切地说，《唐六典》所记载的“凡式三十有三篇”共二十卷，“以尚书省列曹及秘书、太常、司农、光禄、太仆、太府、少府及监门、宿卫、计帐为其篇目”<sup>1)</sup>。其中恰恰就不见以将作监为篇名的部门式。所以，欲了解唐代建筑规范细则，或可借助《营造法式》与日本《木工寮式》的参照和比较获得。李诚的《营造法式》超出元祐《法式》的一大优势，就在于书中的“功限”和“料例”部分的内容，将建筑工程相对严格和规范地掌控于主司，使得人力物力等财务支出皆有章可循，具可操作性。

## 二 功程调度与计功职司

目前，对于功限和料例的关注和讨论，在建筑学的范畴中，往往是通过技术的考量和公式的验证来解析《营造法式》的确切含义、算法，并解读实际操作上的技术性因素，如乔迅翔《〈营造法式〉功限、料例的形式构成研究》<sup>2)</sup>，将制度与料例、功限结合并佐以实物的印证，使得对于建筑尺寸、规格的研究获得突破。王贵祥先生曾经从宋代历史出发，就《营造法式》料例、功限问题利用文献进行历史研究的重要

1) 《唐六典》卷六《刑部郎中员外郎》，页185，中华书局，1992年。

2) 乔迅翔：《〈营造法式〉功限、料例的形式构成研究》，《自然科学史研究》2007年第4期，页523—536。

性，以及通过建筑史的研究拓展城市史研究的价值和空间阐述如下<sup>11</sup>：

《营造法式》中，关于功限、料例问题的大量篇章，本来就已经是研究当时建筑管理乃至建筑结构与造型的一个十分有价值的领域。如果我们再深入到历史文献中，还会注意到，古代中国社会，尤其是宋代以来，其实已经有了相当完备的建筑建造与管理的功能与机构。如宋代政府机构中专门设立了“八作司”、“壕寨司”承担政府直接负责的建筑物或城寨、水利等土木工程营造建设，而宋代建设中，大量使用军队士兵，也是一个值得注意的现象。同时，在宋代京城中，还设有专门的“店宅务”，负责京城房屋的用地规划、房屋建设与出租管理。对于这些历史现象的研究，不仅对于建筑史是一个补充，而且对于城市史、社会史都有着十分重要的意义。

撇开建筑技术与材料计算，通过对料例和功限的史料分析，结合当时营造工程的具体运作，可以还原唐宋时期公共工程施工与用料预算，在经济史和社会史上获得有益的探讨。此外，郭湖生《有关〈营造法式〉中几个问题的研究》（未刊稿）中，据介绍也涉及“劳动定额与预算”的专门论述，惜未得见。

就词汇本身而言，唐宋之间存在着较多的差异，其内涵也有不同，所以，要掌握其在不同历史时期的准确含义，才能够把握文本的真正意涵，进而由此路径切入唐宋时期公共工程预算和申报程序，进而触及国家财政管理思路和职司运作的制度层面。在《天圣营缮令》中，与“功限”“料例”相关的名词有：

**功程** 见《营缮令》宋1条<sup>12</sup>：

诸计功程者，四月、五月、六月、七月为长功，二月、三月、八月、九月为中功，十月、十一月、十二月、正月为短功。春夏不得伐木。必临时要须，不可废阙者，不用此令。

令文按照大自然春、秋、冬、夏四时不同的自然时间长短的变化规律，将劳动时间划分出对应的不同等级，分为长、短、中三等级，此为宋代对唐代制度的沿袭和继承，唐令复原后文字几乎与此相同，可见《唐六典》卷七“凡计功程者，夏三月与秋七月为长功，冬三月与春正月为短功，春之二月、三月、秋之八月、九月为中功。其役功则依户部式”<sup>13</sup>。《天圣令》宋令还是沿用唐代将功程以节律分等，令文中的“功程”，即功限之短长，功的长短是按照四时中冬至日短、夏至日长的不同而定。直到《营造法式》中“功限”的出现。《营造法式》卷二规定：

诸称功者，谓中功，以十分为率。长功加一分，短功减一分。

可见，宋代除了继承唐代四时三等功的程限划分以外，各等之间的换算也明确了。而前述《营造法式》还有根据工程难度，将功也分为三等，这在唐代制度中尚未见到明确规定，只有《唐六典》所说的“役有轻重，功有短长”<sup>14</sup>的原则性要求，说明唐代的计功标准还是时间标准，而没有以技术难度为划分等级的

〈1〉 王贵祥：《中国建筑史研究仍然有相当广阔的拓展空间》，《建筑学报》2002年第6期。

〈2〉 《天一阁藏明钞本天圣令校证（附唐令复原研究）》页421、672，中华书局，2006年。

〈3〉 前揭《唐六典》卷七《工部郎中员外郎》，页222。

〈4〉 前揭《唐六典》卷二三《将作监》，页595。“凡功有长短，役有轻重”以下注文即《营缮令》计功程条的内容。

标准，细化量化管理。

具体“度工料功”<sup>11</sup>的功，是工程申报的基础。胡三省注文：“功，力也。计一夫之力所任作，谓之功。”<sup>12</sup>颜师古解释为：“计其人及日数为功程。”<sup>13</sup>所谓“程人功者，将欲造沟防，先以人数一日之中所作尺数，是程人功法式。后则以此功程赋其丈尺步数”<sup>14</sup>。《唐六典》卷七屯田郎中员外郎条记载：“诸屯分田役力，各有程数（凡营稻一顷，料单功九百四十八日；禾，二百八十三日；大豆，一百九十二日；小豆，一百九十六日；乌麻，一百九十一日；麻，四百八十九日；床黍，二百八十日；麦，一百七十七日；荞麦，一百六十日；蓝，五百七十日；蒜，七百二十日；葱，一千一百五十六日；瓜，八百一十八日；蔓青，七百一十八日；苜蓿，二百二十八日）。”<sup>15</sup>唐宋的计功制度，其目的就是规范计划工程的用工、进度，限期完工。

唐代东渭桥有数百根木桩，上世纪八十年代考古发掘完成，在原渭河河床上留有楔入的圆木桩共22排418根。大唐西市博物馆藏《唐韦少华墓志》，在约1600余字的墓志中，详实记录了墓主在长安掌管修缮东渭桥的工程细节，其中有一段文字即记载了对打桩施工进度标准的掌控，曰<sup>16</sup>：

公为掾曹，府命规构。将图坚壮，在树根柢。剡立水府，杙入沉沙；鼓铁象钟，外朴中实。撞揭空表，机发下隤；殷然坏山，霆寰柱极。日课数十斯举，暮才尺寸之深。工患力殫，盗减楹首，夜截而去，昼程易登。栽（栽）之匪穷，本常不固。公乃大石偃杪，印记彰明，上绝忖除，下遂洞达。一获潜蠹，二纪不蹇，畴厥公方，旷无比迹。

按照每天的工程进度要求，每天要打入水中的木桩数额达标有困难，施工者便投机取巧，趁夜间将木桩顶端截去部分，这样打进的尺度就大打折扣了。为此，负责工程管理的韦少华想方设法严把质量关，在木桩上做好标记，以杜绝工匠偷奸耍滑、偷工减料。

**调度** 或为“物料”，指工程所用的物资。如《天圣田令》唐45条称：“诸屯纳杂子无禀之处，应须籴籵及供容调度，并于营田丁内，随近有处，采取造充。”<sup>17</sup>《营缮令》宋15条称：“三京及州镇等贮库器仗，有生涩绽断者，每年一修理。若经出给破坏者，并随事料理，各委长官亲自对料。在京者，所须调度人功，申三司处分。其须大作者，送司修理。在外者，役当处镇遏兵防。调度出当州官物供。若无兵

11 《陇右金石录》卷三《大唐新修高公佛堂碣》，陈尚君辑校：《全唐文补编》卷七五郑弘裕《大唐新修高公佛堂碣》页929—930，中华书局，2005年。

12 《资治通鉴》卷一四六“梁武帝天监六年(507)”胡三省注文，页4570，中华书局，1956年。

13 (汉)桓宽撰集，王利器校注：《盐铁论校注》卷六《水旱第三十六》，页433，中华书局，1992年。

14 《周礼注疏》卷四二《匠人》，页2017，中华书局，2009年。

15 前揭《唐六典》卷七《工部·屯田郎中员外郎》，页222—223。

16 《韦少华墓志》(编号322)，见胡戟、荣新江主编《大唐西市博物馆藏墓志(中)》页696—698，北京大学出版社，2012年。

17 前揭《天一阁藏明钞本天圣令校证(附唐令复原研究)》，页389。

防及调度，申三司处分，听用官物，及役工匠，当州无，出比州。”<sup>1</sup>都是针对施工所需物资材料的规定。

具体申报过程，见《天圣营缮令》记载<sup>2</sup>：

宋12 三京营造及贮备杂物，每年诸司总料来年一周所须，申三司，本司量校，豫定出所科备、营造期限，总奏听报。若依法先有定料，不须增减者，得本司处分。其年常支料供用不足，及支料之外，更有别须，应科料者，亦申奏听报。

宋13 诸在外有合营造之处，皆豫具录造作色目、料请来年所须人功调度、丁匠集期，附递申三司处分。

宋23 诸官船行用，若有损坏，州无船场者，官司随事修理。若不堪修理，须造替者，每年预料人功调度，申三司听报。

以上宋令都是继承唐令并作相应的改写而成，可知唐宋制度一脉相承。具体而言，计功和预算由负责施工的主司，“计人功多少，申尚书省听报，始合役功”<sup>3</sup>。唐代中央以将作监、都水监等职司为主，将作监之职有“凡有建造营葺，分功度用，皆以委焉”<sup>4</sup>；宋代治河工程浩繁，判将作监向宗儒乞罢蔡河木岸被采纳是因为“初，议者乞置木岸，已而计功所用梢桩夫力颇大，故罢之，止令修完土岸而已”<sup>5</sup>。与此同时，都水监也负其责，比如同判都水监李立之有进言：“雍邱县界噎凌沫岸漫流，并入白沟河。及检视水口以东，汴身填淤，高水面四尺，已计功修塞。”诏赐塞决口兵缗钱，筑孔固斗门堰役兵准此<sup>6</sup>。另外，仁宗天圣六年(1028)七月，尚书驾部员外阎贻庆言：“五丈河下接济州之合蔡镇，通利梁山泝。近者天河决荡，溺民田，坏道路，合蔡而下，漫散不通舟，请治五丈河入夹黄河。”因诏贻庆与水官李守忠规度，计功料以闻<sup>7</sup>。其中水官即参与前期的规划。水官李守忠仁宗天圣三年专管勾沟洫河道司，六年，“因敕贻庆与勾当沟河李守忠同京东转运使度工费，立桥梁，置坝堰……”<sup>8</sup>由此知参与者还包括了转运使。元丰六年(1083)河东经略司言：“本路有当修城壁，计功料浩大，转运司钱谷有限，必难应副。乞赐度僧牒五百，分与缘边州军，和雇军民修完。其次边及近里州军，乞令转运司就农隙度工料，发民夫。”从之<sup>9</sup>。也是转运司参与派征人功的。

〈1〉 前揭《天一阁藏明钞本天圣令校证(附唐令复原研究)》，页422。

〈2〉 前揭《天一阁藏明钞本天圣令校证(附唐令复原研究)》，页421、422。

〈3〉 刘俊文：《唐律疏议笺解》卷一六《擅兴律》兴造不言上待报条引《营缮令》，页1208，中华书局，1996年。

〈4〉 前揭《唐六典》卷二三《将作监》，页594。

〈5〉 《续资治通鉴长编》卷二四七，神宗熙宁六年(1073)，页6016—6017，中华书局，2004年。

〈6〉 《续资治通鉴长编》卷二四八，神宗熙宁六年(1073)，页6061。

〈7〉 《宋史》卷九四《河渠四·广济河》页2339，中华书局，1985年。

〈8〉 前揭《续资治通鉴长编》卷一〇六，仁宗天圣六年(1028)，页2487。

〈9〉 前揭《续资治通鉴长编》卷三三九，神宗元丰六年(1083)，页8166。

地方官在所辖区主持的设施建设和维护修缮，以《唐开元二十二年(734)西州高昌县申西州都督府牒为差人夫修堤堰事》<sup>11</sup>为例，文书如下：

- 1 高昌县 为申修堤堰人
- 2 新兴谷内堤堰一十六所修塞料单功六百人。
- 3 城南草泽堤堰及箭幹渠，料用单功八百五十人。
- 4 右得知水官杨嘉恇、巩虔纯等状称：前件堤堰
- 5 每年差人夫修塞。今既时至，请准往例处分
- 6 者。准状，各责得状，料用人功如前者。依检案
- 7 例取当县群牧、庄坞、底（邸）店及夷、胡户
- 8 日功修塞，件检如前者。修堤夫
- 9 准去年
- 10 司未敢辄裁
- 11 宣德郎行令上柱国处讷 朝议
- 12 督府户曹件状如前，谨依录申，请裁。谨上。
- 13 开元廿二年九月十三日登仕郎行尉白庆菊上
- 14 录
- 15 案
- 16 录事
- 17 下高昌县为修新兴谷内及

高昌县依据惯例和经验报请州司，请求为堤堰和渠道修治征用人夫的数量，获州司批复同意。这里的单功人数“料”、“料用”即为估算。宋代，作为三司派出机构的发运司参与疏通河道及地方水利设施建设的则记载更多。

具体到各司之间因为权限的重叠和交叉，往往也产生分歧，比如<sup>12</sup>：

判将作监谢景温言：“窃见朝旨为赠侍中向经起献堂、碑楼等，令同判监向宗儒提举。宗儒，经族子小功亲，见领将作，使之就便提举，即非别置一司。今宗儒惟将带八作司监官王昭遣往彼，前后定图样及检计功料，并未关本监，而八作司使臣，乃一面兼管，显为侵越，望改正施行。”诏宗儒具析以闻。

将作监官谢景温的上奏反映出，因在工程规划时，同判监向宗儒和八作司监官一起定图样和料工，却未知会将作监，而这原本是将作监的职掌，所以将作监官谢景温进奏指摘八作司监官王昭遣所为实属侵越权职。

<sup>11</sup> 73TAM509: 23/1-1(a), 23/1-2(a), 23/1-(a), 《吐鲁番出土文书》肆, 页317—318, 文物出版社, 1996年。

<sup>12</sup> 《续资治通鉴长编》卷二七三, 神宗熙宁九年(1076), 页6694。

### 三 计功法与匠人技术等级

#### (一) 计功法

《营造法式》中，计功涉及的项目颇多，诸作以外，以筑城和开挖壕沟而言，史籍记载<sup>①</sup>：

凡筑城，下阔与高倍，上阔与下倍。城高五丈，下阔二丈五尺，上阔一丈二尺五寸。高下阔狭，以此为准。料功：上阔加下阔，得三丈七尺五寸，半之，得一丈八尺七寸五分；以高五丈乘之，一尺之城，积数得九十三丈七尺五寸。每一功，日筑土二尺，计功约四十七人。一步五尺之城，计役二百三十五人；一百步，计功二万三千五百人；三百步，计功七万五百人。率一里，则十里可知。其出土负簏，并计之大功之内。（以城中壮男为一军，壮女为一军，老弱为一军，三军无令相遇。壮男遇壮女，则志散而力不专。遇老弱，则老使壮悲，弱使强怜。悲怜在心，则勇人更虑，壮夫不战。）

和《通典》一样，在《虎铃经》中也引用了这段筑城料功材料。这是一道求梯形面积的公式，“上阔加下阔，得三丈七尺五寸，半之，得一丈八尺七寸五分；以高五丈乘之”。《虎铃经》与《通典》同出一辙，从材料的来源上看，《通典》兵典引用最多的是《太白阴经》，所以，估计两书所依据的都出自《太白阴经》。

据《孙子算经》卷中：“今有筑城，上广二丈，下广五丈四尺，高三丈八尺，长五千五百五十尺。秋程人功三百尺，问须功几何？”<sup>②</sup>按照公式得出：

$$1/2 (20+54) \times 38 = 1406 \text{ 平方尺}$$

$$1406 \times 5550 = 7803300 \text{ 立方尺}$$

$$7803300 / 300 = 26011 \text{ (个)}$$

这样计算出来的是秋季工程所需要的人力。城垣、城壕、沟堑、堤防、渠道一类，就其截面而言都是梯形，算法一样。如同书还记载的开掘渠道料功：“今有穿渠，长二十九里一百四步，上广一丈二尺六寸，下广八尺，深一丈八尺。秋程人功三百尺，问须功几何？”<sup>③</sup>另如《通典》卷一五二《兵五·守拒法》记载的城壕计功<sup>④</sup>：

城壕，面阔二丈，深一丈，底阔一丈，以面阔加底积数大半之，得数一丈五尺，以深一丈乘之，凿壕一尺，得数一十五丈。每一人功，日出三丈，计功五人；一步五尺，计功二十五人；十步，计功二百五十人；百步，计功二千五百人；一里，计功七万五百人。以此为率，则百里可知。

① 《通典》卷一五二《兵五·守拒法》，页3893—3894，中华书局，1988年。

② 四库全书本。解题文字为：“术曰：并上下广得七十四尺，半之，得三十七尺，以高乘之，得一千四百六尺，又以长乘之，得积七百八十万三千三百尺，以秋程人功三百尺除之，即得。”

③ 同上。

④ 上揭《通典》卷一五二《兵五·守拒法》，页3895。

以上包括筑城、开渠、城壕(还有地基)等土方计算及征用人功,都是现实中料功的实例。唐人在前代基础上完成的《缉古算经》20题中,多一半是关于土木工程和水利工程的计算,除了上述工程项目外,还有建方圆仓窖、开河等计算。至宋,《营造法式》序中有规定:“凡营造有计帐,则委官覆视,定其名数,验实以给之。”与唐代工程审计制度是相契合的。四季计功不同,每人每季工作量分别是,春程766尺,夏程871尺,秋程300尺,冬程444尺<sup>1</sup>。

## (二) 匠人技术等级划分

马德《敦煌古代工匠研究》<sup>2</sup>中,就唐代工匠的技术等级曾有专门的讨论,其中分级为都料、博士、匠等。就某一工程而言,关于施工设计者和领导者的都料匠,《梓人传》为最典型的文献材料。其下有专门的技术人才如博士等,皆术有专攻。此外,法门寺出土的唐代文思院金银器铭文的记录,体现出在器物制造流程中各级工匠的不同等级划分及管理监督体制。比如,工匠阶层中按照技术等级最底层有匠、打造匠;其上有作官、打造作官、打造小都知<sup>3</sup>。相对而言,技术等级在与工艺相关的施工中层级分明,而一般的土木工程或其他难度不大的工程中则没有那么明确的技术分工。

至宋代,工匠的等级划分渐趋明确。《营造法式》中匠人的等级,是在不同的工程中依据难易程度划定的。征诸史籍,也逐渐有了明确的匠人等级。比如有将匠人分为三等,各等再分三级的记载。比如神宗熙宁二年(1069)提举诸司库务司言:“奉诏勘会诸司工匠,分为三等,仍于逐等分上中下,其第九等七百余人,悉皆无艺,诏并放停。”<sup>4</sup>又如仁宗天圣年间,有事材场的匠人分等,见天圣四年四月诏文:“事材场自今诸处抽差人匠外役,并令本场将第一等至第三等工匠相兼品配差,更不得定名抽取。”<sup>5</sup>

这两件材料都明确记载了工匠分为三等,或九等,以第一、第二、第三直至第九等,依次分级,或许是不同年代制度的不同所致。

依据技术,工匠划分为不同的等级,其待遇也各有不同。南宋绍兴二年(1132),提举制造御前军器所韩肖胄进言中反映的军器所“本所见役军民工匠近千人”,其待遇包括:“下等工匠每月粮二石,添支钱八百文。每日食钱一百二十文,春冬衣依借支例”;杂役兵匠“每月粮二石五斗,每日食钱一百二十文,春冬衣依借支例”。后改杂役兵匠别立一等,“每日食钱一百文,月粮一石七斗,依例准折”<sup>6</sup>。

绍兴四年十月三日,提举制造御前军器所建言:“乞将见管本所万全并拨到作坊工匠,开具精巧之

---

1> 《九章算术》卷五,四库全书本。

2> 马德:《敦煌古代工匠研究》,文物出版社,2018年。

3> 参看齐东方:《中国寺院金银器》,《美成在久》创刊号,2014年9月。关于篆刻铭文的研究,成果较多,如王仓西、王颜、杜文玉等人,兹不赘述。

4> 《宋会要辑稿》职官二七之四八,页2960,中华书局,1957年。

5> 上揭《宋会要辑稿》食货五四之十五,页5745。

6> 上揭《宋会要辑稿》职官十六之四,页2723-2724。

人，取众推伏次第试验保明，申提举所审验讫，内第二等人匠升作第一等，第三等升作第二等，仍支本等请受，今后每年一次依此。其逐等工匠见请每月添支，作具折麦食钱米数。”<sup>11</sup>

上述几条材料多出自御前军器所，这里的匠人等级划分清晰严格，待遇也各有区分，其中主要的原因是上等匠多分配在御前制造机构，如军器监在奏文中反映的：“自置监以来，比之旧额，军器数十倍，少亦不减一两倍，渐见伦绪。惟是在京上等人匠并差在御前生活所，以此有妨制造。今据中书批问事件，谨具分析下项添修创造衣甲，共七千八百五副，比未置监已前，共增造四千八百九件，人工一十四万七百余工。御前生活所不系本监统辖，乞自朝廷取索人数。比较造箭一百三十八万四千余只，比未置监已前增造箭三十三万三千五百只，多一万七千五百余工。内攒剩工二千一百二十一工，并擘画添起逐色造箭工限，向去所省工料不少，弓弩造到工限比未置监已前，增得二万九千二百余工。”<sup>12</sup>

匠人领取的食钱、月粮皆依等级支取。由此看来《营缮令》宋14条“诸杂匠，如有别项和雇者，日给米二升”<sup>13</sup>的内容只是因循唐令，实际操作上则更多环节和细节。依照《仓库令》复原7条：“诸给粮，皆承省符。丁男一人，日给二升米，盐二勺五撮。”<sup>14</sup>唐代给粮的规定，丁男2升、中男1.5升、老男（六十以上）和十一岁以上小男1.1升、七岁以上小男0.9升、六岁以下小男0.6升<sup>15</sup>。可见，和雇杂匠是按照丁男标准给粮的。而宋代匠人还区分军匠与民匠，《营造法式》中是以军功为计量标准的。卷二明确说明：“诸式内功限，并以军工计定。若和雇人造作者，即减军工三分之一（谓如军工应计三功即和雇人计二功之类）。”也就是说，普通匠人计功只能相当于军匠计功的三分之二。这是根据军人与普通百姓实际体力上的差异而定的，相对合理。

以上从《营缮令》的原则性法规，到《营造法式》的建造细则，从令、式两种不同的规范来理解唐宋工程实施及其管理，涉及计功、功限与预算。遗憾的是，唐代除了《水部式》、《充夫式》、《农田水利灌溉细则》等具体的相关部门式以外，建造工程的细则付之阙如，研究时不得不借助宋代相关令式参考，而宋代用词与前朝多有不同，难免不得其解，比如本文讨论的出现在《营造法式》中的功限、料例等，在唐代没有见到此类用词，故而其本身的解读就非常有必要。在此基础上，再结合唐宋之间制度的建立与逐渐完善，其间嬗替变迁，更有待深入探讨。

[作者单位：中国社会科学院古代史研究所，  
中国社会科学院敦煌学研究中心]  
(责任编辑：宋仁桃)

11 前揭《宋会要辑稿》职官十六之六，页2724—2725。

12 前揭《续资治通鉴长编》卷二六四，神宗熙宁八年，页6471。

13 前揭《天一阁藏明钞本天圣令校证（附唐令复原研究）》，页347。

14 前揭《天一阁藏明钞本天圣令校证（附唐令复原研究）》，页486、494。

15 李锦绣：《唐开元二十五年〈仓库令〉所载给粮标准考》，收入《〈天圣令〉与唐宋制度研究》页234—250，中国社会科学出版社，2011年。