doi:10.13582/j.cnki.1672-7835.2024.06.005

论部分关系的基本性质及其本体论应用

张洪铭[1,2]

(1.福建师范大学 马克思主义理论博士后流动站,福建 福州 350117;2.中共福建省委党校,福建 福州 350108)

摘　要:部分关系是一种普遍存在于对象之中的基础而重要的关系。分体论作为研究“部分—整体”关系的理论,既是谓词逻辑的一种应用,也是形式本体论的一个分支。一般而言,分体论系统是通过将一些形式本体论的内容加入谓词逻辑来构建的。以 P.霍夫达提出经典分体论系统 CLM 为基础,可以证明诸多涉及部分关系的定理,这些定理连同公理既表达了部分关系又表达了同一关系的内容,具有较强的本体论含义。因此,部分关系的基本性质为解决涉及部分关系的哲学问题提供了有效的路径。

关键词:部分关系;分体论;经典分体论;本体论

中图分类号:B016;B819　　**文献标志码**:A　　**文章编号**:1672-7835(2024)06-0031-09

部分关系是一种普遍存在于对象之中的基础而重要的关系。无论是在日常语言,还是在逻辑以及形而上学中,部分关系都被大量使用或讨论。20 世纪上半叶,逻辑学家和哲学家莱斯涅夫斯基(Leśniewski)创立了专门研究部分—整体关系的现代理论——分体论,其英文单词“mereology”源自希腊语“μερος”,词头“meros”意思是“部分”或者“组成部分”。总体而言,分体论是指研究部分及其相应整体的公理化一阶理论,是谓词逻辑的一种应用。但是,也有学者用高阶理论或者自然语言的命题表述来处理分体论问题。诸多重要的逻辑学家和哲学家都持续参与到分体论及相关哲学问题讨论中。部分关系的性质对解决相关问题起着重要而基础的作用,因而具有广泛的应用前景。

一　部分关系的研究史概述

部分或者部分—整体关系具有很强的直观性,自古希腊哲学开始即被广泛讨论。柏拉图通过部分关系阐述了一与多的哲学关系①,并讨论了与部分—整体关系密切相关的“组成与同一”论题②。亚里士多德在《物理学》中专门讨论了“一个在另一个”的关系,并根据有的整体在部分之中提出了“在部分之外便无整体”的观点③。人格问题是近代以来西方哲学的重要问题。由于个人同一性与部分转变有着直接的关系,因而对部分关系的考察也进入到认识论的视野中。洛克曾设计了一系列分裂思想实验,并通过部分关系讨论了人格同一性问题。如在“切手”思想实验中,手一旦切掉,人不再感受断手的冷暖,它就不再是自我的一部分,因而人的物理实体可以变化④。

虽然部分关系在传统哲学中被大量讨论,但专门针对部分关系的系统研究较少,且人们对部分这一概念的使用也往往包含了强烈的哲学预设。如柏拉图哲学讨论的殊相与共相之间的分有关系是性质之间的关系。亚里士多德在《形而上学》中通过部分—整体关系讨论了著名的“青铜与雕像”问题⑤,形式和质料同时被纳入这一关系

收稿日期:2024-04-25

基金项目:国家社会科学基金一般项目(22BZX03)

作者简介:张洪铭(1988—),男,四川广元人,博士,讲师,主要从事逻辑哲学、科学哲学研究。

①《柏拉图全集(第二卷)》,王晓朝译,人民出版社 2003 年版,第 171 页。

②《柏拉图全集(第二卷)》,王晓朝译,人民出版社 2003 年版,第 739—746 页。

③苗丽田:《亚里士多德全集(第二卷)》,中国人民大学出版社 1991 年版,第 88 页。

④洛克:《人类理解论》,关文运译,商务印书馆 2009 年版,第 336 页。

⑤苗丽田:《亚里士多德全集(第七卷)》,中国人民大学出版社 1993 年版,第 137—155 页。

的讨论中。洛克关于人格同一性的另一个“割小指”思想实验,则假设人的自我意识随着被割掉的小指而离去,那么,小指与先前的个体保持人格同一性。如果身体其他部分得以继存,拥有了全新的自我意识,那么小指和小指以外的身体就分别构成两个独立的人格者[①]。这里,自我意识其实构成了个人同一性的基础。

现代分体论对部分—整体关系的考察主要针对的是对象间的外延关系。进入 20 世纪以后,从莱斯涅夫斯基开始形成的当代分体论用公理化方法对部分关系加以研究,其具体方法为在一阶逻辑基础上加入部分性质公理并以此形成分体论系统。1916 年至 1931 年,莱斯涅夫斯基就形式的部分—整体关系发表了一系列哲学和逻辑论文,并于 1927 年创造了“mereology”一词[②]。莱斯涅夫斯基创立分体论的一个初衷是,用一种唯名论系统作为数学的基础替代集合论,以克服集合论悖论。在他的理解中,所有 As 的类指的是 As 的唯一的部分和,因为每一个对象都隶属于自身的一部分,所以没有不是自身一部分的类,罗素悖论便不存在。其后,莱斯涅夫斯基的学生塔尔斯基(Tarski)以两个分体论公设和四个几何公设建构了他的立体几何系统,该系统以“部分”和“球体”为初始概念,定义了“真部分”“分离”“总和”“外切”“内切”“外接”“内接”“同心”“点”“等距”“立体”“(点在立体)内部”等概念,与欧氏几何具有一一映射的关系,其公设系统在三维欧式几何中具有一个模型[③]。

1940 年,伦纳德(Henry S. Leonard)和古德曼(Nelson Goodman)的经典论文《个体演算及其运用》发表后,分体论逐渐成为当代本体论探讨的一个核心议题。该论文认为传统逻辑关心两方面的问题,一为个体间的同一与区别,一为类中属于和包含关系。然而,这样的逻辑却无法处理更进一步的部分之间或部分和类之间的关系。例如,传统逻辑难于处理所有窗子的类和所有房子的类之间的联系,因为这两者既不相同又不具有包含关系。但它们之间的关系却很明确,每一个窗子都是某一个房子的部分[④]。因此,传统逻辑忽略了非常重要的部分—整体关系,而分体论恰好可以提供讨论此类问题的简便方式。20 世纪 70 年代以后,分体论成为逻辑学家、本体论者和计算机科学家普遍关注的议题。不同的公理系统被建立,较为著名的有夏尔维(Richard Sharvy)于 1980 年提出的经典分体论[⑤]和卡萨蒂(Roberto Casati)、瓦尔齐(Achille C.Varzi)于 1999 年提出的经典外延分体论[⑥],P.霍夫达(Paul Hovda)于 2009 年提出的经典分体论[⑦]是与经典外延分体论等价的系统。这些系统在不同程度上都沿用了莱斯涅夫斯基、塔尔斯基或者古德曼的分体论内容,其中稍强的一些系统基本都与之前的分体论等价或者为其扩充。齐硕姆(Chisholm)、D.刘易斯(David Lewis)、范·因瓦根(Peter Van Inwagen)等哲学家对分体论及其在哲学方面的应用作出过广泛的讨论。

20 世纪 90 年代以后,波兰学者帕科夫斯基(L.Polkowski)和斯考隆(A.Skowron)扩展了帕夫拉克(Z.Pawlak)的粗糙集理论并提出粗糙分体论(Rough Mereology),将其用于复杂对象系统的合成质料控制,并推广到粗糙信息颗粒和粒度计算,该理论在粗糙性理论研究中逐渐占据重要地位[⑧]。另外,分体论也被应用于自然语言的研究,莫尔特曼(Friederike Moltmann)研究了包含部分关系的自然语句,利用英语等语言的数据分析了包含部分关系的复数名词,不可数名词,定语和状语修饰语,名词和副词量词等的语义[⑨]。

二　基础分体论与经典分体论系统

分体论之所以能成为研究部分—整体关系的基础理论,一个重要原因在于分体论者对部分关

①洛克:《人类理解论》,关文运译,商务印书馆 2009 年版,第 341—342 页。

②Cf. Rafal Urbaniak. *Leśniewski's Systems of Logic and Foundations of Mathematics*. Berlin: Springer, 2013, pp. 111-133.

③Tarski A. “Foundations of the Geometry of Solids”. Corcoran J. (Ed.), *Logic, Semantics, Meta-mathematics*. Indianapolis: Hackett,1983, pp. 24-29.

④Henry S. Leonard, Nelson Goodman.“The Calculus of Individuals and Its Uses”, *Journal of Symbolic Logic*, 1940, 5(2):45-55.

⑤Richard Sharvy.“A More General Theory of Definite Descriptions”, *Philosophical Review*, 1980, 89(4):607-624.

⑥Roberto Casati, Achille C Varzi.*Parts and Places: The Structures of Spatial Representation*.Cambridge (MA): MIT Press, 1999.

⑦Paul Hovda.“What is Classical Mereology?”, *Journal of Philosophical Logic*, 2009, 38(1):55-82.

⑧陈波,周明天:《粗糙性理论的列氏总分学分析》,《计算机科学》2006 年第 7 期。

⑨Friederike Moltmann. *Parts and Wholes in Semantics*. Oxfrod: Oxford University Press, 1997.

系作的公理化尝试具有较少本体论预设。大部分学者如塔尔斯基、D.刘易斯、霍夫达等人都将“部分”作为形成分体论系统的初始概念,并认为部分关系一般都具有以下三个基本性质。(1)自反性:一物为其自身的部分;(2)传递性:一物部分的部分仍为该物的部分;(3)反对称性:两个不同的物体不能互为对方的部分。

以上三个性质为部分关系最基本的性质,由一阶逻辑加上这三个性质作为公理就形成了基础分体论(Ground Mereology)[①]。用符号“≤”来表示二元谓词“……是……的部分”,前述性质作为特征公理如下:

公理 1:$\forall x x\leqslant x$(自反性公理)

公理 2:$\forall x\forall y(x\leqslant y\wedge y\leqslant x\rightarrow x=y)$(反对称性公理)

公理 3:$\forall x\forall y\forall z(x\leqslant y\wedge y\leqslant z\rightarrow x\leqslant z)$(传递性公理)

两个物体之间的共同部分也是较基础的部分关系。设a为s与t中的非自由变元,规定如下:

$s\circ t=_{df}\exists v(v\leqslant s\wedge v\leqslant t)$

$s\wr t=_{df}\neg s\circ t$

$s<t=_{df}s\leqslant t\wedge\neg s=t$

“$s\circ t$”表示s与t相交,即s与t有共同的部分,“$s\wr t$”表示s与t分离,即s与t不相交,或者说s与t没有有共同部分。“$s<t$”表示s是t的真部分。与部分相对应的整体概念,在分体论中被称为分体和(部分和)。从最一般的哲学直观而言,分体和是将一些物体放在一起形成的东西,这个东西依旧是一个物体。我们以两个物体的分体和为例,假设 Fu(z,x,y)表示 z 是 x 与 y 的分体和,那么分体和的概念可以用公式表示为:

(1)$\mathrm{Fu}(z,x,y)=_{df}\forall w(z\leqslant w\leftrightarrow x\leqslant w\wedge y\leqslant w)$

(2)$\mathrm{Fu}(z,x,y)=_{df}\forall w(z\circ w\leftrightarrow w\circ x\vee w\circ y)$

(3)$\mathrm{Fu}(z,x,y)=_{df}x\leqslant z\wedge y\leqslant z\wedge\forall w(w\leqslant z\rightarrow w\circ x\vee w\circ y)$

以上三种分体和概念为不同学者所使用,R.埃伯利(Rolf A. Eberle)、D.博斯托克(David Bostock)使用了(1)中的概念[②],P.尼达姆(Paul Needham)、P.西姆松(Peter Simons),卡萨帝和瓦尔齐使用了(2)中的概念[③]。塔尔斯基与 D.刘易斯则使用了(3)中的概念[④]。

以上形成分体和的条件事实上仅以“部分”作为初始概念,其关系具有外延性。霍夫达引入(2)和(3)中的观念并形式化为两种分体和模式。$\phi(x)$表示任一合式公式,变元y在$\phi(x)$或t中非自由出现,项t区别于变元x,规定:

1-型分体和模式:$Fu_1(t,[x|\phi(x)])=_{df}\forall y(y\circ t\leftrightarrow\exists x(\phi(x)\wedge y\circ x))$

$Fu(t,[x|\phi(x)])$可以简写为$Fu(t,\phi_x)$[⑤]。该模式定义了条件$\phi(x)$的分体和,也就是说t为满足$\phi(x)$的所有个体的分体和。它的含义是:t与任一物体y有共同部分,当且仅当存在ϕ中的个体x与这一物体y有共同部分。自然语言中,像“爱猫者的总和”等概念因其模糊性而难以定义。即令给出某种定义,在没有足够的背景知识或充分解释的前提下,它也难于被描述清楚。但从部分—整体的关系角度来形式化“所有爱猫者的总和”这一概念则较为容易,我们也可以通过分体论对复合物的属性进行考察。

对任意的$\phi(x)$,t,x,y,霍夫达提出的 2-型分体和规定如下:

2-型分体和模式:$Fu_2(t,\phi_x)=_{df}\forall x(\phi(x)\rightarrow x\leqslant t)\wedge\forall y(y\leqslant t\rightarrow\exists x(\phi(x)\wedge y\circ x))$

t为$\phi(x)$中所有个体的 2-型分体和,其含义为:ϕ中的每一个体都是t的一部分,并且t的每一部分y都与ϕ的某一个体相交。与部分相对应的整体即分体和,其存在性公理如下:

公理 4(Fu_1E):$\exists x\phi(x)\rightarrow\exists zFu_1(z,\phi_x)$

---

①Ground Mereology 这一名称最早由卡萨帝和瓦尔齐所提出,该系统是形成其他分体论的基础。参见 Roberto Casati, Achille C. Varzi. *Parts and Places: The Structures of Spatial Representation*. Cambridge (MA): MIT Press, 1999, p.36.

②Rolf A Eberle. “Some Complete Calculi oFindividuals”, *Notre Dame Journal of Formal Logic*, 1967, 1967, 8(4):267-278;David Bostock. *Logic and Arithmetic, Vol. 2: Rational and Irrational Numbers*. Oxford: Clarendon Press, 1979.

③Paul Needham. “Temporal Intervals and Temporal Order”, *Logique Et Analyse*, 1981, 24(93): 49-64;Peter Simons. *Parts: A Study in Ontology*. Oxford: Clarendon Press, 1987;Roberto Casati, Achille C. Varzi.*Parts and Places: The Structures of Spatial Representation*. Cambridge (MA): MIT Press, 1999.

④Tarski A. “Foundations of the Geometry of Solids”. Corcoran J. (Ed.), *Logic, semantics, meta-mathematics*. Indianapolis: Hackett, 1983, pp. 24-29.

⑤用集合论的表示方法,$[x|\phi(x)]$也就是$\{x:\phi(x)\}$。这里ϕ是随意的,我们可以将猫作为谓词形成满足猫这一谓词的个体x,它指的就是某只猫;也可以将所有爱猫者放在一起形成这里的ϕ,那么每一个爱猫者都是其中的个体。

公理 5(Fu_2E):$\exists x\phi(x)\rightarrow\exists zFu_2(z,\phi_x)$

某物有一真部分x,则与x分离的其他真部分存在,且为x的补充(supplementation),我们有关于补充的公理:

公理 6(弱补公理,WeakSup,WS):$\forall x\forall y(x<y\rightarrow\exists z(z\leqslant y\wedge x\wr z))$

霍夫达利用这些原则组合形成了不同的分体论系统。首先,基础分体论简称为 M 系统,它是包含公理 1-公理 3 的最小一阶系统。然后,以 M 系统为基础形成了 5 个分体论系统:在 M 中增加 1-型分体和存在公理得到 GM1 系统;在 M 中增加 2-型分体和存在公理得到 GM2 系统;将弱补公理添入 M 系统中所形成的系统为 MM 系统;将弱补公理添入 GM1 系统中所形成的公理系统为 WGM1 系统;将弱补公理添入 GM2 系统所得到的则称作 CLM 系统,即经典分体论。

用$\alpha\ll\beta$表示系统α弱于β,A 为一公式,$\alpha\ll\beta$包括如下两方面:(1)$\alpha\vdash A\Rightarrow\beta\vdash A$;(2)$\exists A(\alpha\nvdash A$但$\beta\vdash A)$。显然 GM1≪WGM1,可以构造模型考察各公理证明,这些系统由弱到强有 M≪GM1≪GM2≪CLM,M≪MM≪WGM1≪CLM,而其他系统由于两两均含有对方不满足的模型,因此彼此之间无扩充关系。它们的关系可以用图 1 来说明,其中由实线连接的箭头方向表示≪关系,而虚线则表示两系统间没有扩充关系。

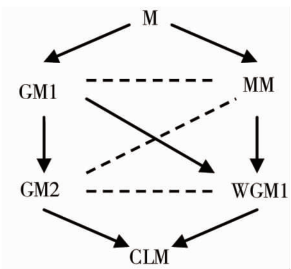

图 1　各系统间的关系

三　部分关系的基本性质:CLM 系统的定理及证明

利用一阶逻辑,在 M 系统中较易证明如下定理 1—6:

定理 1:$\forall x\forall y\forall z(x<y\wedge y<z\rightarrow x<z)$

定理 2:$\forall xx\circ x$

定理 3:$\forall x\forall y(x=y\rightarrow x\leqslant y\wedge y\leqslant x)$(反对称性公理的逆定理)

定理 4:$\forall x\forall y(x=y\leftrightarrow x\leqslant y\wedge y\leqslant x)$

定理 5:$\forall x\forall y\forall z(x=y\leftrightarrow(z\leqslant x\leftrightarrow z\leqslant y))$

定理 6:$\forall x\forall y(x=y\rightarrow\forall z(z<x\leftrightarrow z<y))$

定理 7:$\forall z(Fu_2(z,\phi_x)\rightarrow Fu_1(z,\phi_x))$

证明:我们在 M 系统中加以证明。对任意的z,需要证明如果$Fu_2(z,\phi_x)$,则$Fu_1(z,\phi_x)$。现在假设$Fu_2(z,\phi_x)$,且对任意y,我们假设$y\circ z$。因此存在v使得$v\leqslant y$并且$v\leqslant z$。由$Fu_2(z,\phi_x)$的定义,存在x使得$\phi(x)\wedge v\circ x$。现在我们要证明的是$y\circ x$。因为由$v\circ x$可知存在w使得$w\leqslant v$且$w\leqslant x$,又$v\leqslant y$,由公理 3(传递性公理),可知$w\leqslant y$。因此,$w\leqslant y$且$w\leqslant x$,即得$y\circ x$。所以,对任意的z,$Fu_2(z,\phi_x)$,假设$y\circ z$,我们得到$\exists x(\phi(x)\wedge y\circ x)$。证毕。

定理 8:$\forall z\forall y(\exists x(x\leqslant y\wedge x\circ z)\rightarrow y\circ z)$

证明:对任意z,y,假设有一x使$x\leqslant y\wedge x\circ z$。由$x\circ z$,则$\exists v(v\leqslant x\wedge v\leqslant z)$,就取一$v$使$v\leqslant x$,由$v\leqslant x$且$x\leqslant y$,根据传递性公理,我们得到$v\leqslant y$,因而$v\leqslant y$且$v\leqslant z$,故$y\circ z$。证毕。

定义:$Mub(t,\phi_x)=_{df}\ \forall x(\phi(x)\rightarrow x\leqslant t)\wedge\forall w(\forall x(\phi(x)\rightarrow x\leqslant w)\rightarrow t\leqslant w)$,$t$为$\phi_x$的极小上界(minimal upper bound, mub)。

定理 9(Fu2MUB):$\forall z(Fu_2(z,\phi_x)\rightarrow Mub(z,\phi_x))$

证明:取z为ϕ_x的 2-型分体和,由 2-型分体和的定义可以得到$\forall x(\phi(x)\rightarrow x\leqslant z)$,因此$z$肯定是$\phi_x$的一个上界。又取$y$为$\phi_x$的一个上界,则有$\forall x(\phi(x)\rightarrow x\leqslant y)$,因而我们只需证明$z\leqslant y$。

由 2-型分体和存在公理可以得到一个分体和v为$Fu_2(v,[x|x=y\vee x=z])$,由此得到$z\leqslant v$。若$v=y$,则可知$z\leqslant y$。现在我们采用反证法,假设$y\neq v$。因为$y\leqslant v$,所以$y<v$。由弱补公理,我们又得到$s\leqslant v$并且$y\wr s$。因为$s\leqslant v$,由 2-型分体和的定义可得$s\circ y\vee s\circ z$。又$y\wr s$,则$s\circ z$。再取$w\leqslant s$且$w\leqslant z$。因为$w\leqslant z$,由 2-型分体和定义的第 2 个合取项$\forall y(y\leqslant z\rightarrow\exists x(\phi(x)\wedge y\circ x))$,可知$\exists x(\phi(x)\wedge w\circ x)$。特别地,我们取$\phi(a)\wedge w\circ a$。因为$\phi(a)$,先前假设$y$为上界,则$a\leqslant y$。但我们又知道$w\circ a$,由定理 8 即得$w\circ y$。又因$w\leqslant s$,由定理 8 即可得到$y\circ s$,这与$y\wr s$矛盾。所以,根据反证法,$y=v$。故$v\leqslant y$。结合$z\leqslant v$,即得$z\leqslant y$。证毕。

定理 10:$\forall z\forall y(Mub(z,\phi_x)\wedge Mub(y,\phi_x)\rightarrow z=y)$

证明:由于z和y均为ϕ_x的极小上界,根据极小上界的定义,我们立即得到$z\leqslant y$并且$y\leqslant z$。由

反对称性公理即得$z=y$。

定理 11(Fu2Uinqueness):$\forall z\forall y(Fu_2(z,\phi_x)\wedge Fu_2(y,\phi_x)\rightarrow z=y)$。

证明:由定理 9 和定理 10 即得需要的结果。

定理 12:$\forall y\forall z(Fu_2(y,\phi_x)\wedge Fu_2(z,\varphi_x)\wedge(\phi(x)\rightarrow\varphi(x))\rightarrow y\leqslant z)$

证明:因为 2-型分体和与极小上界的等价性,只需证明极小上界的情形。对任意的y,z,若y,z分别为ϕ_x的φ_x的极小上界,由ϕ_x的极小上界定义可得,$\forall x(\phi(x)\rightarrow x\leqslant y)\wedge\forall w(\forall x(\phi(x)\rightarrow x\leqslant w)\rightarrow y\leqslant w)$,因此对任意$x$,假设有$\phi(x)$,则$x\leqslant y$,且。由$\varphi_x$的极小上界的定义可得,$\forall x(\varphi(x)\rightarrow x\leqslant z)$,同时因为$\phi(x)\rightarrow\varphi(x)$对任意$x$成立,所以$\forall x(\varphi(x)\rightarrow x\leqslant z)$。因此,对$\phi_x$的极小上界合取式中的$w$取为$z$,立即可得$y\leqslant z$。证毕。

定理 13:$\forall xFu_2(x,[y:y\leqslant x])$

证明:显然,对任意的z有$z\leqslant x\rightarrow z\leqslant x$,假设$y\leqslant x$对任意的$y$成立,由定理 2 则有$y\circ y$,2-型分体和的定义即被满足,从而命题得证。

定理 14:$\forall xFu_2(x,[y:y=x])$

证明:设若$Fu_2(\mathrm{a},[y:y=x])$,由定理 13 我们只需证$Fu_2(\mathrm{a},[y:y\leqslant x])$。由于$x\leqslant\mathrm{a}$,若$y\leqslant x$则$y\leqslant\mathrm{a}$。若$y\leqslant\mathrm{a}$,由定义知$y\circ x$。所以存在$z$使得$z\leqslant x$且$z\leqslant y$。因为$z\circ z$,则存在$w$使得$w\leqslant z$。由传递性公理,$w\leqslant y$,所以$y\circ z$。所以,我们得到$\forall y(y\leqslant\mathrm{a}\rightarrow\exists z(z\leqslant x\wedge y\circ z))$。因此,我们得到$Fu_2(\mathrm{a},[y:y\leqslant x])$。由定理 13,$\forall xFu_2(x,[y:y\leqslant x])$以及 Fu2Uinqueness,所以我们得到 $\mathrm{a}=x$。即得$Fu_2(x,[y:y=x])$,由于x是任意的,所以$\forall xFu_2(x,[y:y=x])$。证毕。

定理 15(Product,交的产出定理):$\forall x\forall y(x\circ y\rightarrow\exists z\forall w(w\leqslant z\leftrightarrow(w\leqslant x\wedge w\leqslant y)))$

证明:假设$x\circ y$,则$\exists x'(x'\leqslant x\wedge x'\leqslant y)$,令$\phi(x')$为$x'\leqslant x\wedge x'\leqslant y$,则$\exists x'\phi(x')$。由 2-型分体和公理$\exists x'\phi(x')\rightarrow\exists zFu_2(z,\phi_{x'})$,可得$\exists zFu_2(z,\phi_{x'})$,令$z$为$\phi_{x'}$的分体和,由定理 5,分体和即为极小上界,可得$z$为$\phi_{x'}$的极小上界,由其定义得$\forall x'(x'\leqslant x\wedge x'\leqslant y\rightarrow x'\leqslant z)\wedge\forall v(\forall x'(x'\leqslant x\wedge x'\leqslant y\rightarrow x'\leqslant v)\rightarrow z\leqslant v)$。对任意的$w$,由上述合取支的左支即得$w\leqslant x\wedge w\leqslant y\rightarrow w\leqslant z$。再对极小上界定义的右支的$v$取值为$x$,显然$\forall x'(x'\leqslant x\wedge x'\leqslant y\rightarrow x'\leqslant x)$,那么我们就知道$z\leqslant x$。同理$z\leqslant y$。再假设$w\leqslant z$,由传递性公理即得$w\leqslant x\wedge w\leqslant y$。因此,对任意的$w$,$w\leqslant z\rightarrow w\leqslant x\wedge w\leqslant y$也成立。所以,存在$z$使得$\forall w(w\leqslant z\leftrightarrow w\leqslant x\wedge w\leqslant y)$。命题得证。

定理 16(BLUB):$\forall x\forall y\exists z\forall w(z\leqslant w\leftrightarrow x\leqslant w\wedge y\leqslant w)$

该定理被称为二元最小上界(binary least upper bound, BLUB)定理。

证明:显然$\exists x'(x'\leqslant x\vee x'\leqslant y)$,令$\phi(x')$为$x'\leqslant x\vee x'\leqslant y$,则$\exists x'\phi(x')$。再利用 2-型分体和存在公理和定理 9 依次得到z为$\phi_{x'}$的分体和及$\phi_{x'}$极小上界。那么,由极小上界的定义的左支$\forall x'(x'\leqslant x\vee x'\leqslant y\rightarrow x'\leqslant z)$,对$x'$取值$x$,则$x\leqslant x\vee x\leqslant y$显然成立,因而可得$x\leqslant z$。同理,可得$y\leqslant z$。现在假设对任意$w$有$z\leqslant w$,由传递性公理即得$x\leqslant w$且$y\leqslant w$。因此,$z\leqslant w\rightarrow x\leqslant w\wedge y\leqslant w$得证。又假设任意$w$有$x\leqslant w\wedge y\leqslant w$,由极小上界定义的右支$\forall v(\forall x'(x'\leqslant x\vee x'\leqslant y\rightarrow x'\leqslant v)\rightarrow z\leqslant v)$。显然,将假设的合取运用到$x'\leqslant x\vee x'\leqslant y$的两个析取支上,再由传递性公理我们就得到$x'\leqslant w\vee x'\leqslant w$即得$x'\leqslant w$,于是有$\forall x'(x'\leqslant x\vee x'\leqslant y\rightarrow x'\leqslant w)$,因此$z\leqslant w$。故我们也得到了对任意$w$,有$w\leqslant x\wedge w\leqslant y\rightarrow z\leqslant w$。结合两方面的结果,命题得证。

定理 17:$\forall x\forall y(\exists zz<x\wedge\forall z(z<x\rightarrow z<y)\rightarrow x\leqslant y)$

证明:对任意的x,y,假设待证式的前提成立,因为$\exists zz<x$,取为z,又因为$\forall z(z<x\rightarrow z<y)$,则$z<y$,于是$z<x\wedge z<y$。因此,$x\circ y$。由 Product 可得,$\exists v\forall w(w\leqslant v\leftrightarrow w\leqslant x\wedge w\leqslant y)$,取为$v$,显然$v\leqslant x\wedge v\leqslant y$。若$v\neq x$,则$v<x$,由前提假设知$v<y$。因为$v<x$,所以由弱补公理,$\exists v'(v'\leqslant x\wedge v'\wr v)$,显然$v'<x$,则$v'<y$。代入 Product 知$v'\leqslant v$,因此$v'\circ v$,但这与$v'\wr v$矛盾。于是,$v=x$,则$x\leqslant y$。证毕。

定义:$A(x)=_{df}\neg\exists yy<x$　(原子的定义)

定理 18:$\forall x\forall y(\forall z(\neg A(x)\vee\neg A(y))\wedge(z<x\leftrightarrow z<y)\rightarrow x=y)$

该定理和定理 6 相关,如果x和y是原子,则定理 6 的逆命题的前件为真,因为它们都没有真部分,但不能得出$x=y$。因此,我们证明x或y不为原子的情形。

证明:对任意的x,y,假设待证式的前提成立。因x或y不是原子,假设x不是原子,任取$z<x$,则$z<y$。因此,y也不是原子。于是可知,x和y都不是原子,且由"$\circ$"的定义知$x\circ y$。若$x<y$,由前

提假设则$x<x$，矛盾！因此，$\neg x<y$，同理$\neg y<x$。因为$x\circ y$，由 Product 可得，$\exists v\forall w(w\leqslant v\leftrightarrow w\leqslant x\wedge w\leqslant y)$，取为$v$，显然$v\leqslant x\wedge v\leqslant y$。

若$v\neq x$，则$v<x$。由弱补公理知，$\exists v'(v'\leqslant x\wedge v'\wr v)$，显然$v'<x$，则由前提假设可知$v'<y$。代入 Product 知$v'\leqslant v$，因此$v'\circ v$，但这与$v'\wr v$矛盾。因此，$v=x$。因此$x\leqslant y$，但$\neg x<y$，则$x=y$。证毕。

定理 19：$\forall x\forall y(x=y\leftrightarrow\forall z(z\circ x\leftrightarrow z\circ y))$

证明：对任意的x,y，显然由$x=y$可知$\forall z(z\circ x\leftrightarrow z\circ y)$。因此，只需证明从右至左的情况，假设前提$\forall z(z\circ x\leftrightarrow z\circ y)$成立，由$x\circ x$即得$x\circ y$。若$x<y$，由弱补公理则$\exists u(u\leqslant y\wedge u\wr x)$。因为$u\leqslant y$，所以$u\circ y$，由假设前提知$u\circ x$。这与$u\wr x$矛盾，故而$\neg x<y$。同理，$\neg y<x$。因为$x\circ y$，所以由 Product 可得，$\exists v\forall w(w\leqslant v\leftrightarrow w\leqslant x\wedge w\leqslant y)$，取为$v$，显然$v\leqslant x\wedge v\leqslant y$。

若$v\neq x$，则$v<x$。因为$v<x$，则由弱补公理，可知$\exists v'(v'\leqslant x\wedge v'\wr v)$。由$v'\leqslant x$知$v'\circ x$，由假设前提知$v'\circ y$，则$\exists v''(v''\leqslant v'\wedge v''\leqslant y)$，取为$v''$。因为$v'\leqslant x$，由传递性公理则得$v''\leqslant x$。所以，由 Product 知$v''\leqslant v$，而因为$v''\leqslant v'$，由$\circ$的定义则$v\circ v'$。但这与$v'\wr v$矛盾。所以$v=x$。

因为$v=x$，则由$v\leqslant y$得$x\leqslant y$。又因为$\neg x<y$，所以$x=y$。证毕。

定理 20（强补原则，StrongSup，SS）：$\forall z\forall y(\forall x(x\leqslant y\rightarrow x\circ z)\rightarrow y\leqslant z)$

证明：假设前提成立，即对任意的y,z，有$\forall x(x\leqslant y\rightarrow x\circ z)$，由自反性$y\leqslant y$，代入上式得，$y\circ z$。由 Product 可得$\exists u\forall w(w\leqslant u\leftrightarrow(w\leqslant y\wedge w\leqslant z))$，取其为$u$。则显然$u\leqslant y\wedge u\leqslant z$。若$u=y$，则$y\leqslant z$。若$u\neq y$，则$u<y$。由弱补公理知$\exists v(v\leqslant y\wedge v\wr u)$，取为$v$。因为$v\leqslant y$，由假设前提，则$v\circ z$，于是$\exists w'(w'\leqslant v\wedge w'\leqslant z)$，取为$w'$，因为$w'\leqslant v$且$v\leqslant y$，由传递性公理可知$w'\leqslant y$。又$w'\leqslant z$，由 Product，则$w'\leqslant u$，结合$w'\leqslant v$即得$u\circ v$。这与$v\wr u$矛盾。因此，$u=y$，结合$u\leqslant z$，故而$y\leqslant z$。证毕。

又，容易证明上式等值于：$\forall x\forall z(\neg z\leqslant x\rightarrow\exists y(y\leqslant z\wedge y\wr x))$

定理 21：$\forall x\forall y(\exists z z<x\wedge\neg x\leqslant y\rightarrow\exists z(z<x\wedge\neg z<y))$

证明：对任意的x,y，假设前提$\exists z z<x\wedge\neg x\leqslant y$成立，由定理 17 知$\neg\forall z(z<x\rightarrow z<y)$，用$\forall$和$\exists$的关系以及命题逻辑，即得$\exists z(z<x\wedge\neg z<y)$。

定理 22：$\exists x\exists y x\neq y\rightarrow\neg\exists x\forall y x\leqslant y$

证明：用反证法，假设$\exists x\exists y x\neq y$而$\exists x\forall y x\leqslant y$，设$x$使得$\forall y x\leqslant y$。对前提，假设存在$a,b$且$a\neq b$。若$a\wr b$，则$x\leqslant a\wedge x\leqslant b$，这与$a\wr b$矛盾。若$a\circ b$，由 Product 得$\exists z\forall w(w\leqslant z\leftrightarrow(w\leqslant a\wedge w\leqslant b))$，取为$z$，显然$z\leqslant a\wedge z\leqslant b$。对$a,b$，由 BLUB 知，$\exists v\forall w(v\leqslant w\leftrightarrow(a\leqslant w\wedge b\leqslant w))$，取为$v$，显然$a\leqslant v$。

假设$a=v$，则$b\leqslant a$。因为$a\neq b$，则$a<b$。于是由弱补公理知，$\exists s(s\leqslant b\wedge s\wr a)$。由假设前提知$x\leqslant a\wedge x\leqslant s$，这与$s\wr a$矛盾。同理，若$b=v$，也会产生矛盾。

假设$v\neq a\neq b$，则$a<v\wedge b<v$。取$a<v$，则$\exists t(t\leqslant b\wedge t\wr a)$。由假设前提知$x\leqslant t\wedge x\leqslant a$，这又与$t\wr a$矛盾。

综上，假设不成立，命题得证。

定理 23：$\forall z(Fu_2(z,\phi_x)\leftrightarrow Fu_1(z,\phi_x))$

证明：从左至右的证明即为定理 7。现在只需证明：$\forall z(Fu_1(z,\phi_x)\rightarrow Fu_2(z,\phi_x))$。

对任意的z，假设有$Fu_1(z,\phi_x)$，即$\forall y(y\circ z\leftrightarrow\exists x(\phi_x\wedge y\circ x))$，我们欲得到$Fu_2(z,\phi_x)$，即$\forall x(\phi(x)\rightarrow x\leqslant z)\wedge\forall y(y\leqslant z\rightarrow\exists x(\phi(x)\wedge y\circ x))$。该合取式的第二个合取支较易获得，因为由“$\circ$”的定义我们立即知道$\forall y(y\leqslant z\rightarrow y\circ z)$，再由$\forall y(y\circ z\rightarrow\exists x(\phi(x)\wedge y\circ x))$，即可得到右支。

现在证明左支。再假设$\forall x(\phi(x)\rightarrow x\leqslant z)$不成立，即$\neg\forall x(\phi(x)\rightarrow x\leqslant z)$，可得$\exists x(\phi(x)\wedge\neg x\leqslant z)$，就取它为$x$。由定理 20，$\forall z\forall y(\forall x(x\leqslant y\rightarrow x\circ z)\rightarrow y\leqslant z)$得$\forall w(w\leqslant x\rightarrow w\circ z)\rightarrow x\leqslant z$，则$\neg x\leqslant z\rightarrow\neg\forall w(w\leqslant x\rightarrow w\circ z)$，即得$\neg\forall w(w\leqslant x\rightarrow w\circ z)$，再得到$\exists w(w\leqslant x\wedge w\wr z)$，取其为$w$。因为$w\leqslant x$，所以我们得到$\phi(x)\wedge(w\circ x)$，由$Fu_1(z,\phi_x)$的定义，则有$w\circ z$。这与前述$w\wr z$矛盾。因此假设不成立，我们得到左支$\forall x(\phi(x)\rightarrow x\leqslant z)$。证毕。

定理 24：$\forall x(\phi(x)\leftrightarrow\varphi(x))\rightarrow\forall z(Fu_2(z,\phi_x)\leftrightarrow Fu_2(z,\varphi_x))$

证明：因为定理 23，我们只需证明$\forall x(\phi_x\leftrightarrow\varphi(x))\rightarrow\forall z(Fu_1(z,\phi_1)\leftrightarrow Fu_1(z,\varphi_x))$。假设对任意$x$，$\phi(x)$当且仅当$\varphi(x)$，并假设对任意的$y,z$使得，如果有$y\circ z$，则存在$w$使得$\phi(x)\wedge y\circ w$。因为$\phi(x)$当且仅当$\varphi(x)$，得$\varphi(x)\wedge y\circ w$，因此存在$w$使得$\varphi(x)\wedge y\circ w$。所以，从$y\circ z$和$y\circ z\rightarrow\exists x(\phi($

$x) \wedge y \circ x)$,得到$\exists x(\varphi(x) \wedge y \circ x)$。同样,我们从$y \circ z$和$y \circ z \to \exists x(\varphi(x) \wedge y \circ x)$可以得到$\exists x(\phi(x) \wedge y \circ x)$。因此我们得到$(Fu_1(z,\phi_1) \leftrightarrow Fu_1(z,\varphi_x))$,故而结合假设,命题得证。

定理 25:$\exists x \exists y(x \neq y) \vee \exists x \phi(x) \to \forall z(Fu_2(z,\phi_x) \leftrightarrow Mub(z,\phi_x))$

证明:容易证明:$\exists x \exists y(x \neq y) \to \forall z(Mub(z,\phi_x) \to \exists x \phi(x))$($\oplus$)。由于$\exists x \exists y(x \neq y) \vee \exists x \phi(x) \to \forall z(Fu_2(z,\phi_x) \leftrightarrow Mub(z,\phi_x))$等值于$\neg(\exists x \exists y(x \neq y) \vee \exists x \phi(x)) \vee \forall z(Fu_2(z,\phi_x) \leftrightarrow Mub(z,\phi_x))$,因此也等值于$(\neg(\exists x \exists y(x \neq y) \vee \exists x \phi(x)) \vee \forall z(Fu_2(z,\phi_x) \to Mub(z,\phi_x))) \wedge (\neg(\exists x \exists y(x \neq y) \vee \exists x \phi_x) \vee \forall z(Mub(z,\phi_x) \to Fu_2(z,\phi_x)))$,由定理 9,上面整个合取式前件肯定为真。现在考察后件,若要其为假,必须使两个析取支同时不成立。而$\neg(\exists x \exists y(x \neq y) \vee \exists x \phi(x))$为假,则$\exists x \exists y(x \neq y) \vee \exists x \phi(x)$为真,若$\exists x \exists y(x \neq y)$为真,则由$\oplus$有$\forall z(Mub(z,\phi_x) \to \exists x \phi(x))$,再结合 2-型分体和存在公理,可以得到后件$\forall z(Mub(z,\phi_x) \to Fu_2(z,\phi_x)))$,这与其为假矛盾。同样,由2-型分体和公理若$\exists x \phi(x)$则$\exists z Fu_2(z,\phi_x)$,这与后件$\forall z(Mub(z,\phi_x) \to Fu_2(z,\phi_x))$亦矛盾。因此两个合取支同时成立,命题得证。

四　公理和定理的本体论解读

就经典分体论的所有公理和定理而言,如果个体变元的对象域包含物理实体或者一切实体,那么这些公式都是对存在物的说明。或者说,上述公理或定理都描述了物体间的部分关系性质。

就几个公理而言,首先,如前所述,分体论中的部分关系可以被区分为“部分”和“真部分”关系,其中部分关系具有自反性、传递性和反对称性,这是前三个公理所保证的。其次,分体和存在公理保证了任何物体之间都可以形成一个总和,也即是直观所说的任何一堆物体都可以形成一个整体,该整体也为一个物体。最后,弱补公理是对真部分性质的说明,其含义为:一物体的任一真部分都有除这真部分之外的部分为它的补充。

就各定理而言,定理 1-定理 8 是 M 系统的内定理。定理 1 表明:一物真部分的真部分仍为该物的部分。这表明真部分关系也具有传递性。当然,相应于部分关系,真部分关系还具有反自反性和非对称性。定理 2 表明:一物完全包括自身。定理 3 表明:如果两物相同,则彼此为对方的部分。定理 4 表明:两物相同,其含义等同于彼此为对方的部分。定理 5 表明:两物相同,其含义等同于彼此的部分完全相同,这一定理在外延上揭示了同一的部分关系本质。定理 6 表明:两物相同,则彼此的真部分也完全相同。定理 8 表明:甲是乙的部分,且甲与丙有共同部分,则乙与丙也有共同部分。定理 7 表明:2-型分体和比 1-型分体和更强。同时,该定理的证明只用到了 M 系统的公理,这表明 M 系统虽然是一个较为弱的系统,但也能从中取得一些有价值的结论。

定理 15 至定理 21 表达了 CLM 中其他关于部分关系的重要性质。定理 15 表明:两物相交,则肯定存在着相交部分的物体。定理 16 则表明:由任意两个物体可以形成一个以它们为部分的整体物。定理 16 和定理 15 正好相对,从哲学的角度讲,定理 16 也说明任意两个物体可以形成一个整体,而且这个整体实际上恰好就是它们的分体和。定理 17 表明:如果甲含有真部分,并且甲的任何真部分都是乙的真部分,则甲是乙的部分。定理 18 表明:对非原子的物体,两个物体的所有真部分相同,则两个物体相同。结合定理 5,我们就可以说:对非原子物体而言,两物相同的含义等同于彼此的真部分相同。由于部分关系本身包含了真部分或者同一关系,因此在对实体同一问题进行考察时,为避免循环论证或者歧义,可以仅从真部分是否相同的角度对实体的同一性进行判定。定理 19 表明:两物相同,其含义等同于,与其中一个有共同部分的任意物体也与另一物体有共同部分。这当然是符合直观的,因此,在古德曼的《表象的结构》一书中,等词的定义即为:$x = y =_{df} (z)(z \circ x \equiv z \circ y)$①。古德曼还认为,分体论可用于研究诸多重要但却常被忽略的问题,而相交(共同部分)关系具有定义方便且能解释更多哲学概念的特征。例如,两个实体是内在相关的(internally related)指的是当其中一个被完全毁灭时另一个必受影响,这从外延上看即指两个实体有共同部分。因此,实体的内在关系可以定义为:

①Nelson Goodman. *The Structure of Appearance* (2nd ed). Cambridge Mass:Harvard University Press, 1966, p. 49.

如果$xR\,y \rightarrow x \circ y$,则关系 R 是内在的(internal)。于是,古德曼在该书中将初始符号改成了相交关系[①]。定理20(强补原则)表明:物体的任何部分若都与另一物体有共同部分,则该物体也是另一物体的部分[②]。定理21表明:甲物若有真部分,且甲并非乙的部分,则存在甲的某些真部分不是乙的真部分。定理22表明:如果至少存在着两个物体,则不存在一个物体是所有物体的部分。就客观世界而言,定理22的前提显然成立,因此它从一个侧面展示了物质世界的丰富性。

定理9至定理14,以及定理23至定理25表达了作为整体的极小上界与分体和的重要性质。定理9表明:任何物体的分体和(总和)都是它们的极小上界。定理10表明:物体的极小上界具有唯一性,因此极小上界也是最小上界(Least Upper Bound)。定理11表明:分体和是唯一的。也就是说,物体间形成的分体和(整体)只有一个。这一结果保证了部分间形成整体不是随意的,因而外延分体论可以成为处理实体的部分转变问题的良好工具。定理12表明:如果甲类物体的个体都是乙类物体的个体,那么甲类物体的分体和是乙类物体分体和的部分。定理13表明:一物是其所有部分的分体和。定理14表明:任何个体的分体和是它自己。定理23表明:两个类型的分体和在经典分体论中是等值的。因此,无论哪种分体和模式所产生的分体和的性质都为经典分体论所接受。定理24表明:处于两种不同性质下的物体相同,则这分属这两个性质的所有物体各自形成的两个分体和(整体)也是相同的。举例来说,如果有心脏的动物都有肾脏,反之亦是,那么分体论就保证了有心脏的动物所能形成的整体与有肾脏动物的整体是相同的。定理25有所限制地得到了分体和与极小上界的等值关系。但是我们看到,这个限制其实极轻微,在本体论意义上定理25的前件肯定成立,所以,在哲学运用中一般地有两个分体和与极小上界之间的等价关系。

五　部分关系性质的本体论应用

部分关系普遍存在于事物之中,且同一关系也可以用部分关系进行表达。前述部分关系的性质集中于三个概念,这三个概念分别是:部分,分体和(整体)以及相同(同一)。经典分体论系统的公理和诸多定理都可以表达为包含部分—整体关系和同一关系的哲学命题。因此,作为形式本体论的分体论已成为解决涉及部分关系问题的基础性理论,并能够为分析和处理同一问题提供新视角。物质构成关系作为经典的哲学论题,其中广为讨论的一个典型例子是“雕像与泥土”关系。如果一尊雕像是由某一堆泥土塑成,那么雕像与泥土是否为同一对象或者同一物体?在物质的构成关系研究中,当代对物质构成现象最为流行的解释是“构成论”(the Constitution View),其口号为“构成并非同一性”,这一观点被称为对构成现象的“标准解释”[③]。该理论认为,泥土构成雕像,但是雕像与泥土不同一。其中一个原因为,虽然泥土构成了雕像,但雕像未构成泥土,雕像比泥土多了些东西[④]。如若这样,那么雕像比泥土多出的部分是什么呢?这便与部分关系直接相关。由于构成论者认为泥土和雕像在同一时间占据同一位置却不相同,“同一时间占据同一位置”又很容易被理解为二者拥有完全相同的部分,因此,有的构成论者不承认分体论的外延原则[⑤]。这将必然引致分体论者的疑难。又如,对晨星昏星问题,当把晨星和昏星分别理解为金星的不同时间部分时,由于它们彼此不为对方的部分,可以得出晨星不等于昏星的结论[⑥]。个人同一性作为经典哲学论题,当代学者从自我意识或者心理因果连续性等角度对该问题进行了广泛讨论。但在一般意义上,个人同一性问题指的是个人在部分发生转变时如何保持自我同一的问题。以斯温伯恩(Swinburne)为代表的学者认为,个人同一性问题的核心任务就是探讨,在t_2时间的人P_2与早先t_1时间的人P_1是否为同一个人。进言之,个人同一性的标准就是跨时间的个体P_1与P_2作为同一个人

①Nelson Goodman. *The Structure of Appearance* (2nd ed). Cambridge Mass: Harvard University Press, 1966, pp. 46-61.

②其等值式含义为:若乙不是甲的部分,则存在乙的部分与甲不相交。

③钟焕林:《物质构成与同一性》,《自然辩证法研究》2016年第10期。

④Cf. John, L. Pollock. *Knowledge and Justification*. Princeton: Princeton University Press, 1974, p.162.

⑤Cf. Mark Johnston. “Constitution is not Identity”, *Mind*, 1992, 101(401):89-105.

⑥张洪铭,胡泽洪:《分体论视角下的名称同一性问题——以晨星—昏星悖论为例》,《世界哲学》2015年第4期。

在逻辑上的充分必要条件①。这一标准内在地包含了部分—整体的逻辑关系。因此,由于涉及个体的部分转变,分体论自然也就可以对个人同一性问题的分析产生效用。

与之相关的另一个重要问题是将更强的分体论系统应用于本体论研究中的问题。对基础分体论或者经典分体论增加一定的哲学公设形成的系统有助于解决更多哲学问题,但可能会削弱分体论在本体论上的中立性。例如,在 CLM 基础上增加原子存在公理所形成系统强于 CLM,实现这一点只需要增加原子性(Atomicity)原则作为公理,该原则指的是所有物体要么是原子要么是原子的分体和,其公式为:$\forall x(A(x)\lor\exists y(A(y)\land y\leqslant x)$。不过,对有的物质主义者而言或者科学实在论者而言,承诺原子这样的实体存在是一件平凡的事情。在另一些哲学家看来,处理某些涉及到部分转变的具体问题,增加一些哲学假定并运用分体论来讨论问题也是必要的。例如,对特修斯之舟等历时同一性问题,齐硕姆曾提出用"分体论的本质主义"来加以解决。按照其观点,特修斯之舟涉及到部分变化时,人们有分歧的原因在于我们常常在松散的日常意义上使用"部分"一词来解释部分转变问题,以至于我们很难判断严格意义上的部分关系是否发生了变化。我们必须区分严格意义部分和松散的日常意义部分,后者作为非真部分被失去时,对象的身份仍将保持。由此,他引入严格意义部分(s-part)谓词,并提出相应的严格意义部分公理②。他的这一理论的重要哲学结论是,严格意义部分对对象是本质的,在不同的可能世界中,如果物体的本质部分丧失,跨界同一性就不存在③。齐硕姆的思想体现出了他独特的本质主义立场,特修斯之舟能够继存,前提在于严格意义部分保持存在,而被其他替换的部分对整体的影响是非本质的。至于为什么采用分体论的本质主义,我们认为一个原因是利用分体论分析部分关系转变问题总体而言更为中立。即便有人不赞同齐硕姆的"分体论本质主义"立场,只要在他的分体论框架中讨论相应的哲学问题,人们也容易辨别分歧所在。

综上,分体论作为研究部分—整体关系的现代理论,具有较强的推理能力和良好的直观性。这就使得分体论能成为分析哲学问题,特别是涉及部分关系和同一性问题的重要方法。

On the Basic Properties of Parthood Relation and Their Ontological Applications

ZHANG Hongming[1,2]

(1. Postdoctoral Station of Marxist Theory, Fujian Normal University, Fuzhou 350117, China;
2. Party School, CPC Fujian Provincial Party Committee, Fuzhou 350108, China)

Abstract: The parthood relation is a fundamental and important relation that exists universally within objects. As the theory on the part-whole relation, mereology has been an application of predicate logic, and also a branch of formal ontology, which is axiomatized in various ways by adding some content of formal ontology to predicate logic. In Paul Hovda's classical mereology system CLM, many theorems involving part-whole relation can be proven, which along with axioms express both part-whole and identity relation, and have strong ontological meanings. Therefore, the basic properties of these relations also provide an effective analytical path to philosophical problems involving parthood relations.

Key words: parthood relation; mereology; classical mereology; ontology

(责任校对　曾小明)

①Richard Swinburne. "Persons and Personal Identity", Lewis H.D.(ed.) *Contemporary British Philosophy*. London: Routledge, 2003, pp. 207-224.
②Roderick M Chisholm. *Person and Object: A Metaphysical Study*. London: George Allen & Unwin, 1976, p.151.
③Roderick M Chisholm. *Person and Object: A Metaphysical Study*. London: George Allen & Unwin, 1976, pp.172-173.