

# 技术人工物本体论困境的分析与突破

王旭辉

西安建筑科技大学马克思主义学院, 陕西 西安

收稿日期: 2022年9月18日; 录用日期: 2022年10月13日; 发布日期: 2022年10月20日

## 摘要

当代技术哲学沿着两种不同的进路进行了经验转向。其中以荷兰学派为代表的技术哲学家们沿着“工程导向”进路, 开辟了技术人工物本体论研究路径, 产生了技术人工物的本体论“难问题”。由于“工程导向”进路采取分析哲学主客二分的哲学立场, 导致这种“难问题”始终无法得到解决。“社会导向”进路为解决这一“难问题”提供了一种身体现象学思路。在此研究进路下, 不仅消解了“结构”与“功能”之间的逻辑鸿沟, 也解决了技术人工物在设计情境和使用情境中面临的心物二元关系难题。

## 关键词

“工程导向”进路, 技术人工物本体论“难问题”, “社会导向”进路, 身体现象学, 设计情境, 使用情境

# The Analysis and Breakthrough of the Ontological Difficulties in Technical Artificial Objects

Xuhui Wang

School of Marxism, Xi'an University of Architecture and Technology, Xi'an Shaanxi

Received: Sep. 18<sup>th</sup>, 2022; accepted: Oct. 13<sup>th</sup>, 2022; published: Oct. 20<sup>th</sup>, 2022

## Abstract

The contemporary philosophy of technology has turned to experience along two different approaches. Among them, the technical philosophers represented by the Dutch school opened up the research path of technical artificial ontology along the path of “engineering oriented”, and produced the “difficult problem” of technical artificial object ontology. Due to the “engineering-oriented” approach to adopt the philosophical standpoint of philosophical analysis, this “difficult problem” always cannot be solved. The “social-oriented” approach provides a physical phe-

nomenological idea for solving this “difficult problem”. Under this research path, it not only solves the logical gap between “structure” and “function”, but also solves the problem of the binary relationship faced by technical artifacts in the design situation and the use situation of the heart and the object.

## Keywords

“Engineering Oriented” Approach, Technical Artificial Object Ontology “Difficult Problem”, “Social Oriented” Approach, Body Phenomenology, Design Situation, Use Situation

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

20 世纪 80 年代以来, 面对技术的“黑箱”, 技术哲学进行了两种研究进路经验转向。其中“工程导向”进路下的技术哲学以工程实践的视域展开对技术人工物的讨论并逐渐成为主流。“工程导向”进路下的技术哲学试图以分析哲学的方法构建起技术人工物的本体论, 却始终无法逾越“结构”与“功能”关系之间的逻辑鸿沟, 难以实现对技术人工物本体论“难问题”的突破。在此基础上, 笔者考察了当代技术哲学的“社会导向”进路, 认为其现象学方法可以为技术人工物本体论“难问题”的解构提供思路, 并以身体现象学为背景重新展开对技术人工物的讨论。

## 2. 两种经验转向进路

荷兰技术哲学家菲利普·布瑞(Philip Brey)按照时期和研究内容将技术哲学研究分为两个派别: “经典技术哲学”和“当代技术哲学”。经典技术哲学主要研究现代技术对人的生存境况和人类社会的影响, 其成果主要表现为对技术和当代工业社会的批判。1980 年以后技术哲学研究开始关注具体的技术人工物和技术问题, 实现了当代技术哲学的“经验转向”。

布瑞将技术哲学的经验转向分为两种进路, 即“社会导向”进路和“工程导向”进路。“两种不同的研究进路参与到对经典传统的回应中, 它们皆可被描述成经验转向” [1]。

第一种研究进路下的经验转向出现在 1980 年代和 1990 年代, 它实际上是对传统技术哲学主题和议题的继承, 但它打破了传统技术哲学的前提假设和方法, 并开始关注具体的技术和技术问题, 试图发展一种语境性的、非技术决定论的立场来看待现代技术, 进而考察技术与社会的协同进化关系 [2]。经验转向“社会导向”进路的代表人物主要有德雷福斯、芬伯格、唐·伊德等。

第二种经验转向研究进路为“工程导向”进路, 这一研究进路主张通过工程经验和实践来理解和评估技术人工物自身。这一主张的出现始于上世纪 90 年代, 以荷兰的哲学学者彼得·克洛斯(Peter Kroes)、安东尼·梅耶斯(Anthonie Meijers)等人为代表, 进而形成了技术哲学的“荷兰学派”。从 20 世纪末到今天, “工程导向”的研究进路逐渐成为当代技术哲学研究的主流。

1998 年克洛斯和梅耶斯提出了技术人工物的二重性理论(the dual nature of technical artifacts)从而发起了“工程导向”研究进路的技术哲学经验转向。他们认为, 在经典技术哲学的研究范式下, 技术本身始终处于“黑箱”状态, 其研究成果始终无法对工程设计和实践提供指导和帮助。克洛斯和梅耶斯主张将技术哲学的视野转向具体的技术实践中, 以技术人工物为载体, 通过构建关于技术人工物的相关理论从而打开技术“黑箱”。以克洛斯为代表的荷兰学派哲学家们试图以一种描述立场, 并运用分析哲学的方

法打开技术黑箱——构建技术人工物理论。

### 3. 人工物的本体论“难问题”

克洛斯和梅耶斯的技术人工物理论在描述立场下引入工程话语，将“结构”和“功能”两个基本范畴引入技术人工物描述，并将其确定为技术人工物的两个基本属性。在此基础上，克洛斯运用分析哲学的方法试图构建技术人工物的本体论。这种本体论的追求必然要求人工物基本属性的“结构”和“功能”范畴之间具有确定性的关系，但“结构”与“功能”之间的关系始终具有模糊性，这构成了技术人工物本体论的“难问题”。

#### 3.1. 技术人工物的二重性理论

克洛斯将技术人工物看成是伴随着技术功能的物理结构体[3]。他认为技术人工物兼有物理结构以及有用性的功能，主张在探究结构和功能关系的同时关注技术功能和设计者、使用者的意向性之间的关系，综合思考关于技术人工物的哲学问题。

克洛斯认为技术人工物首先是一个物理客体，具有实在性；其次技术人工物具有意向性特征，其必须能够与技术主体的意向相联系，能够通过思维、意愿、信念等等来进行表达。他认为“由于技术人工物的物理和意向性特征，技术人工物具有双重性质”[3]。克洛斯用“结构”范畴表述技术人工物的物理实在，用“功能”范畴表达技术人工物要实现的主体意向性。

在他看来，技术人工物的“结构”和“功能”之间具有必然的且相互限制的关系：技术人工物的功能必须通过一定的物理性质的物质实体来实现；同一种功能可以通过不同的物理结构来实现，具有同一结构的物理实体也可以实现不同的技术功能。并且，技术人工物的功能直接与人的意向相关，离开主体意向性的技术人工物并不存在，单纯的物理结构体不是技术人工物。因此，克洛斯提出技术人工物的两个本体论属性：“结构”和“功能”。也就是说，克洛斯用“结构”和“功能”两个概念描述作为客体出现的技术人工物。

#### 3.2. 技术人工物的“难问题”

在克洛斯的技术人工物二重性理论中，“结构”与“功能”之间并不能建立起逻辑的一致性：技术人工物的“结构”无法决定其“功能”，“功能”也无法决定其“结构”，二者并无确定性关系；同时，在技术人工物的使用情境中，“结构”对于“功能”成为一个“黑箱”。

霍克斯(Wybo Houkes)和梅耶斯把技术人工物的功能与其结构是否兼容的问题，称之为技术人工物在本体论层面的“难问题”。这一“难问题”之难体现在技术人工物的设计情境之中，即“结构”与“功能”之间无法形成一一对应的关系。并且在使用情境中无法厘清二者之间的关系。

霍克斯和梅耶斯针对技术人工物“结构”与“功能”关系的“难问题”提出了技术人工物本体论的两个标准：“非充分决定性”(UD) (一种适当的技术人工物本体论，应当适应技术人工物与其物质基础之间的双向的非充分决定性：一个技术人工物类别，作为一个功能类别，应该实现于不同的物理结构或系统之中，或者一个给定的物理基础能够实现多种功能。)和“实现能力限制”(RC) (一种适当的技术人工物本体论，应当适应并限制技术人工物与其物质基础的双向的非充分决定性。有许多种实践推论，从功能陈述到结构陈述；反之亦然。)，并要求构建技术人工物结构与功能关系的理论必须满足这两个标准[4]。

霍克斯和梅耶斯试图通过 UD 和 RC 两重标准来建立起人工物结构与功能之间的关联，从而找到技术人工物本体论“结构”与“功能”二重性之间的确定性。但 UD 和 RC 标准下的“结构”和“功能”之间的关系依然十分模糊，因此技术人工物本体论的“难问题”并没有得到解决。

## 4. “工程导向”进路的困难

面对技术人工物“结构”与“功能”关系的逻辑鸿沟，一些学者坚持在“工程导向”研究进路下继续探索技术人工物本体论“难问题”的解决办法。例如，荷兰学派学者霍克斯和弗马斯(Pieter E. Vermaas)提出一种基于目的论、行动理论背景的人工物功能一元论；国内学者吴国林提出将要素作为描述技术人工物的一个因素，并在技术人工物本体论的非充分决定标准与实现限制标准之外增加要素限制标准和环境限制标准来推进技术人工物本体论构建。笔者在考虑这两种方案是否能作为技术人工物本体论“难问题”的解决方案时，通过分析技术人工物本体论在设计情境和使用情境中的自洽性，指出其面临的理论困境，并对这种“工程导向”研究进路下的困境进行溯源。

### 4.1. “工程导向”进路下的探索

当前，“工程导向”进路下的技术哲学学者们提出了不同的理论试图解决技术人工物本体论“难问题”，其中，霍克斯和弗马斯基于功能一元论视角的理论进路和基于逻辑分析的进路具有一定代表性，可以为“工程导向”进路困境的分析提供支持。

#### 4.1.1. 功能一元论研究进路

霍克斯和弗马斯将技术人工物的讨论置于一个行为过程中，他们提出了一个“使用-计划”进路的技术人工物功能理论。其中，霍克斯等人构建了一个“使用的计划”的概念，可描述为：“目标导向下的一系列行动，包括对人工物及其部件的操作”[5]。在“使用-计划”的研究进路中，设计和使用被描述为根据主体的目的构建一个“使用的计划”和执行一个“使用的计划”。按照这种描述，人的意向性与技术人工物取得联系，即设计者因目的和信念构建和选择执行一个技术人工物的使用计划。

而在设计情境中，设计者通过构建计划以达成新的或现有的目标来支持使用者，其中产品设计环节被描述为构建一个实现特定目标的使用计划和描述在执行这个计划中所操作的以前不存在的物体。其执行过程如下：

设计者  $d$  希望实现某种目标  $g$ ；其中某个步骤需要通过操作一个以前不存在的物体来实现； $d$  相信  $g'$  最可能接近  $g$ ，于是  $d$  打算构建一个可实现  $g'$  的使用计划  $p$ ；在这个使用计划中  $d$  相信通过对物体  $x_1$ ,  $x_2$ , ……的操作可实现目标  $g'$ 。这里包含一个“物理支持”：即  $d$  相信物体  $x_1$ ,  $x_2$ , ……具有其相应的理化性能使得成功执行  $p$  是可能的。最后  $d$  可以通过执行  $p$  实现目标  $g'$ 。

霍克斯和弗马斯将技术人工物“结构”与“功能”相互实现的可能归因于设计者的信念，试图解构技术人工物本体论“难问题”。这种将技术人工物的“结构”特征诉诸物体的物理性能和主体意向的做法尚存疑问，而且其解构并不彻底，在产品设计情境中依然存在着以何种方式实现的逻辑问题。因此，“使用-计划”进路下“难问题”依然没有解决。

#### 4.1.2. 基于逻辑分析的进路

面对技术人工物本体论“难问题”的诘难，吴国林指出荷兰学派对于结构和功能概念划分的模糊性，认为其忽略了技术人工物的物质性。他提出将“要素”作为描述技术人工物的一个因素，“要素”作为与结构、功能相互独立的因素出现在技术人工物中：在一个系统论的技术人工物理论中，要素构成技术人工物系统的基本单元；技术人工物的各个要素构成的相对稳定的物理关系的总和形成系统的结构；技术人工物通过要素获得预定的功能[6]。

吴国林将技术人工物本体论“难问题”产生的根源归结为技术人工物理论的问题和本体论的标准问题。他认为技术人工物是在意向与物质基础相互作用中以突现的方式生成的，提出在 UD 标准和 RC 标

准之外增设两条标准：要素限制(CC)和环境限制(EC)，以增加“结构”与“功能”关系的确定性。吴国林的实践推理形式最大的逻辑困难在于“结构-功能子”的确定，或者说如何通过功能分解得到原子功能FO。此外，在这种研究中，应如何理解处于使用情境的技术人工物的“要素”与“结构”也是个困难的问题。

#### 4.2. “工程导向”进路的两重困境

在霍克斯与弗马斯的“使用-计划”功能一元论中，通过建构“使用的计划”概念，将技术人工物的使用情境和设计情境统一于一个相同的模型之中，一定程度上克服了“结构”在技术人工物的使用中无法理解的困难。“使用”被重构为使用者执行“使用的计划”以实现某种目的；产品设计被重构为执行一个设计的计划。在使用情境中，技术人工物的“结构”是没有显现的，“功能”则体现在主体的目的中；而在设计情境中，“功能”依然出现于目的之中，“结构”被解构为包含于主体意向的知识背景和具有物理、化学性质的物体。在设计情境中，将技术人工物还原为具有实现特定功能的物体难以具有说服力，例如在设计一个水杯的计划中，如果只考虑功能装水，那么任何具有物理化学性质的物体都可被用来制作水杯，且在以前不存在的水杯出现之前，主体关于水杯合理性的信念不会突然产生。此外，在工程实践中，一定会涉及关于技术人工物“结构”层面的考虑。因此可以说，“使用-计划”功能一元论的产品设计情境中存在着逻辑悖论和实践悖论。

吴国林在其关于技术人工物本体论的讨论中引入“要素”概念，并将其作为与“结构”、“功能”相互独立的因素重构技术人工物本体论。其理论面临两层困境：在使用情境中，技术人工物“结构”和“要素”概念难以理解。例如在使用茶杯时，茶杯可能只是被用来盛装茶水，再通过人对茶杯的使用将水送进口中。我们不必考虑组成茶杯的“要素”和茶杯的“结构”。因此，“要素”的引入加剧了技术人工物意向性和物理性质之间的二元对立。在设计情境中，技术人工物作为客体“实现”，其本体论理论围绕“要素”、“结构”、“功能”展开。在吴国林的系统论中，“要素”被定义为构成技术人工物系统的基本单元，其本身具有“结构”和“功能”，技术人工物的“功能”可通过“要素”层级的降低而被分解。但“要素”始终是作为一个概念存在，如何理解“要素”层级的递减过程(“结构-功能子”如何出现?)成为技术人工物本体论新的“黑箱”。

在“工程导向”研究进路下，技术哲学家们始终难以突破技术人工物本体论困境，主要在于两个层面：一是“结构”与“功能”的逻辑鸿沟难以逾越困境，二是技术人工物的设计和使用情境相互分裂的困境。在设计情境中，技术人工物的物理结构与其功能之间难以找到确定性关系；在使用情境中，结构对于主体意向性而言难以理解。换言之，技术人工物具有物质性特点的“结构”范畴与主体意向性相关的“功能”范畴之间形成了一种类似笛卡尔“心物”二元论的二元对立。

#### 4.3. “工程导向”困境的根源

造成“工程导向”进路下的技术人工物本体论“难问题”的根源，在于其分析哲学主客体二分的哲学立场。在技术人工物本体论中，与主体相关的“功能”和与客体物质性相关的“结构”之间并无确定性的逻辑关系。技术人工物既是功能主体，又是物质客体。在使用情境中，物质客体对于功能主体来说处于被遮蔽的状态；而在设计情境中，技术人工物的设计与制作同样依赖主体对于物质客体的把握。要解决这一难题，必须建立起主客体之间的联系，这显然难以在“工程导向”进路下得以实现。

### 5. 本体论困境的解构与突破

米切姆(Carl Mitcham)认为技术人工物本体论的“难问题”不过是笛卡尔身-心关系难题的当代翻版

[7]。并提出对其进行“历史 - 哲学反思”。这意味着在“工程导向”进路下无法解决技术人工物本体论的“难问题”，需要引入“社会导向”进路的立场和视野。

### 5.1. 本体论“难问题”的消解

在“工程导向”进路下，技术哲学面临技术人工物本体论“难问题”，其突破的可能在于能否构建起“结构”与“功能”之间的联系，并克服其心物二元论难题。一些技术哲学学者尝试在“社会导向”进路中寻找解决“难问题”的答案。

现象学作为一种有利于解决笛卡尔式身 - 心关系难题的传统立场，其方法理所当然地被考虑作为解决“难问题”的方法。在海德格尔那里，技术人工物显现为“在手之物”和“上手之物”两种状态，可理解为处于使用和设计两种情境中的技术人工物；在梅洛·庞蒂那里，身体结构是身体的意向行为的结构，是一种“有机结构”，其意向性的表达为“当结构……在它本身的限度之外产生一种作用，并为自己建构一个合适的环境时，我们谈的就是有机结构”[8]。身体现象学在面对笛卡尔心物二元关系的难题时，构建了一个身体本体论的立场，将主体认识客体的过程描述为身体意向性地在世界之中构造知觉场并把世界带入到身体知觉场中的过程。在这种理论模型中，可考虑将“现象身体”作为技术人工物的“结构”和“功能”产生联系的基础：同现象身体对其他事物的把握一样，把事物意向性地延伸到身体知觉的现象场或“身势圈”中[2]。据此，刘铮提出确立“现象身体”的本体论地位以取代当前技术人工物的本体论地位。他认为结构与功能之间的关系只有在现象身体那里才能获得稳定的一致性。

按照身体本体论的观点，“现象身体”将技术人工物的“结构”和“功能”共同纳入意向性的讨论范围，解决了二元难题，并搭建起了联系“结构”与“功能”的桥梁，完成了对技术人工物本体论“难问题”的解构。

### 5.2. 本体论困境的身体现象学突破

“工程导向”进路下的技术人工物本体论在设计情境中将技术人工物视为客体，因而无法厘清主客体之间的关系。刘铮的身体现象学解决进路，为克服技术人工物本体论“难问题”提供了一个很有前景的思路：技术人工物本体论“难问题”可以在“社会导向”进路下被解构；在身体现象学进路中描述技术人工物是可能的。在此进路下，笔者进一步反思了现象学发生的身体知觉过程，并在对两种技术人工物状态的“显现”进行现象学描述的过程中，完成了技术人工物在设计和使用情境中的融合。

在身体现象学进路中研究技术人工物理论，就是要描述现象身体知觉技术人工物的过程，进行现象学解蔽。其过程可以分为两种情况进行描述：

第一种情况是关于技术人工物意向性地延伸到身体知觉现象场的过程描述，对应海德格尔意义上的“在手之物”；第二种情况是对于“上手之物”意义上的技术人工物的知觉过程的描述。

#### 5.2.1. 设计情境的身体现象学描述

在第一种情况下，技术人工物在进入“现象身体”的知觉场前，处于未知状态。其对“现象身体”的显现过程为：处于未知状态的“事物”进入“现象身体”的知觉场而被揭示。这里的“进入”方式为在知觉过程中的存在显现。在此过程中，“现象身体”通过知觉获得关于“事物”的诸如“结构”性质的知识，并在意向实践中偶然地获得其诸如“功能”性质的知识。如水杯在进入“现象身体”的知觉场前，并不是以技术人工物出现，它并不具有任何结构、功能的性质，知觉过程发生时，它引起“现象身体”诸如视觉、触觉等方面的知觉，在“现象身体”中形成诸如它是一个圆柱形的结构判断，并在实践的过程中获得“能装水”的功能判断。考虑一个类似于“工程导向”进路的技术人工物设计过程，其现象学发生过程可描述为：“现象主体”已具有关于一个全新“事物”所有组成部分的知识(结构、功能等

方面的知识),意向性的将其整合为一个全新的“事物”(技术人工物)。身体现象学描述作为“在手之物”的技术人工物其实是一种设计的视域。

### 5.2.2. 使用情境的身体现象学描述

在第二种情况下,“上手之物”表明技术人工物处于被使用状态,技术人工物已在“现象身体”的知觉场中显现。也就是说,“现象身体”已经在知觉过程中获得了有关技术人工物的知识,无论是与结构有关的,还是与功能有关的,抑或是其他方面的知识。并且,在技术人工物作为“上手之物”时,构成“现象身体”的一部分,与“现象身体”处于一种“具身性关系”之中。

### 5.2.3. 技术人工物在设计、使用情境中的视角融合

在身体现象学研究进路中,技术人工物始终处于“现象身体”的知觉场中,在此之前,技术人工物尚未出现。技术人工物通过引起“现象身体”的知觉使“现象身体”获得某种经验,并由此产生与之相关的知识。这种经验的获取过程和产生知识的过程都在“现象身体”的内部发生。值得注意的是,这里的知识是“现象身体”对于技术人工物的描述,这里有两个过程,一个是“现象身体”获得经验的过程,可理解为客体主体化的过程;另一个是关于技术人工物的知识产生的过程。在分析哲学的模型中,这种知识是作为主体的“现象身体”对于客体“技术人工物”的知识,并且这种知识只能在意向行为中显现。因此,可将这个过程理解为一种主体客体化的过程。

在“现象身体”获得经验的过程中,技术人工物以知识的形式向“现象身体”显现。在“工程导向”进路下,学者们用“结构”和“功能”两个范畴来描述技术人工物。换成身体现象学的语言,就是技术人工物以“结构”和“功能”出现在“现象身体”的知觉场中,并且“现象身体”获得技术人工物“结构”和“功能”两个不同维度的知识。但这两种维度的知识似乎并不完全满足完整的知觉过程。邓波教授提出在现象学分析中引入“形态”维度的观点,他认为以荷兰学派为代表的“工程导向”进路,把具有艺术性、审美性、符号意义性的人工物通通排除在了技术人工物之外,“问题是根本不存在纯粹的技术人工物”[9]。笔者认为,技术人工物在知觉场中显现时,除了产生物质性的“结构”知识和有用性的“功能”知识外,也产生了与审美有关的“形态”知识。例如,在“现象身体”知觉一个花瓶时,产生了结构性的知识,“它是以这样一种方式构成的”;产生了功能性的知识,“它是用来装花的”;产生了形态的知识,“它是美/丑的”。这里“形态”维度的知识主要在对不同技术人工物的对比之中显现。

在技术人工物的身体现象学生成情境中,“现象身体”具有构成技术人工物的原材料的“结构”、“功能”方面的知识,通过一个具有创造性的意向活动将这些原材料进行重新组合,“形态”知识参与这个组合的过程,形成一个此前未出现的物体,进入“现象身体”的知觉场中,完成对“现象身体”的显现,技术人工物在此过程产生。

在技术人工物的使用情境中,由于“现象身体”在知觉技术人工物时,产生了与之相关的“结构”、“功能”、“形态”方面的知识,且这些关于技术人工物的知识与“现象身体”是一体的,因而技术人工物与“现象身体”之间实现一种“具身性关系”是可能的。也就是说,设计和使用视域中的技术人工物在知识论上完成了视域的融合。

## 参考文献

- [1] Brey, P. (2010) Philosophy of Technology after the Empirical Turn. *Techné: Research in Philosophy and Technology*, 14, 36-48. <https://doi.org/10.5840/techne20101416>
- [2] 刘铮. 分析技术哲学的“难问题”及其身体现象学解决进路[J]. 自然辩证法通讯, 2018, 40(8): 112-118. <https://doi.org/10.15994/j.1000-0763.2018.08.016>
- [3] Kroes, P. (2012) *Technical Artefacts: Creations of Mind and Matter*. Springer Press, 4.

<https://doi.org/10.1007/978-94-007-3940-6>

- [4] Houkes, W. and Meijers, A. (2006) The Ontology of Artefacts: The Hard Problem. *Studies in History and Philosophy of Science*, **37**, 118-131. <https://doi.org/10.1016/j.shpsa.2005.12.013>
- [5] [荷]威伯·霍克斯, 彼得·弗马斯. 技术的功能: 面向人工物的使用与设计[M]. 刘本英, 译. 北京: 科学出版社, 2015.
- [6] 吴国林. 论技术人工物的结构描述与功能描述的推理关系[J]. 哲学研究, 2016(1): 113-120.
- [7] Mitcham, C. (2002) Do Artifacts Have Dual Natures? Two Points of Commentary on the Delft Project. *Techné: Research in Philosophy and Technology*, **6**, 9-12. <https://doi.org/10.5840/techne2002623>
- [8] 梅洛-庞蒂. 行为的结构[M]. 杨大春, 张尧均, 译. 北京: 商务印书馆, 2014: 218.
- [9] 邓波, 韩茜, 杨凡. 荷兰学派人工物理论的困境与突破——人工物分析“形态”维度的现象学拓展[J]. 自然辩证法研究, 2020, 36(8): 31-37. <https://doi.org/10.19484/j.cnki.1000-8934.2020.08.007>