何谓"异常"

——关于正常的定义讨论和相关统计学知识

Dg.Han

July 30, 2024

Contents

1 引言 1 2 不同视角的观点 2 描述分布——集中量数和差异量数 2.2.2 正态分布和偏态分布——关于平均值作为集中量数的局限性 2.2.36 7 3 总结 9

Abstract

异常作为日常中广泛使用的概念,其内涵并不是十分的清晰。本文将从语义学,心理学,以及统计学等视角,对正常和异常的定义和界限进行了探讨。虽然异常个体大部分时间属于群体中的少数,但少数只是一种描述性特征,并不等同于异常,也并不等同于不适应。即异常是一个特质-情境交互的人工概念,与当时的社会环境及评价有关,需要与病态相区分。且从特质-情境匹配的角度出发,异常中也存在着部分可能成为未来的正常的部分。因此对于异常概念应当持有谨慎的态度,而非一概否定。

1 引言

谈到异常(abnormal),可能大家最先想到的是极端天气等等现象,而关于人的异常,则是疯子,精神病人之类等意象。的确这些事物的表现与平常见到的同类事物差距很大,并且经常伴随着破坏性或者不适应性的行为或者现象。这种异常意味着不适应性的概念似乎是一种常识性的认识,但在日常生活中我们也会听到"这个人异常聪明"的描述,因此似乎不适应并不是异常的本质含义。

正如之前提到的例子,异常一般从数量上来说处于少数,也正因为此我们其实对于异常的观察和结论是相对有限的。因此转向从我们更容易观察到,也更熟悉的异常的反面,也就是正常(normal)来进行考察,进而探究异常的内涵也是一种可行的途径。从人类历史发展的过程中不难发现,对于正常以及正常行为的定义事实上是因时因地而有所不同的:例如在性别

角色领域,过去认为正常女性就应该相夫教子,独守深闺,与多个男性交往就是极大的罪过。 而如今正常女性则被认为应该是独立自由的,自由恋爱的思想也逐渐成为了主流。也许有人 会想说对于正常的认识的变化是时代发展的产物,展现了接近真理的过程。但这并没有解决 正常真正含义的问题:正常究竟意味着什么?

- 是更加贴近于真理的一面吗? 从上面的例子中看来显然不是。它可能更符合当时社会主流认知,但主流认知并不等同于真理。
- 是简单的与大多数人相一致吗?如果只是这样简单等同的话,为什么不直接使用多数来 代表正常,而要新创造出一个正常的概念来呢?
- 是对于所处环境具有适应性吗?可能比上面两个选择会更好一些。但这也提出了一个问题:正常只对于当前环境有适应性,但时代是在不断向前发展的,那么总有一天将被淘汰的正常,又应当如何合理地看待它呢?

从上面的讨论中不难看出,正常并不如平常所认知的一样,是一个简单的有着明确答案的概念。为了对正常和异常有更深的认知,下面笔者将从语义学,心理学,以及统计学等多方面来 对正常和相关概念进行探讨,给读者提供更多的经验材料。

2 不同视角的观点

2.1 从语义学来看正常

《现代汉语词典》(第 6 版)中对于正常的解释是"符合一般规律或情况",其释义还是比较笼统。转向英文的视角,normal 的词根 norm 一方面具有规范,行为标准的释义,另一方面也有常模,标准的释义。从中可以更清晰地看出正常蕴含着规定性的部分,且是为群体中绝大多数人所认可的。这样回过头来看历史发展的过程也无不体现着这一规律:古代绝大多数女子都是独自在家相夫教子,因此人们普遍认为女子相夫教子才是一种正常的现象。但在现在看来这并不是一种权力的压迫和剥削。类似的,对于古人认为太阳是绕着地球运转是十分正常的事情一样,而在近代仍然持有这种想法则会被认为是一种错误的认识和不正常的想法。虽然可能现在看来当时所谓的正常并不合理,但它们确实是当时人们所认同的正常,并且维系和推动了当时社会的发展。但也正如鲁迅在《狂人日记》的结尾处所问:"从来如此,便对吗?"。时代是在不断发展进步的,现在的由过往经验验证的正常,在后人看来或许也是需要被扫进历史垃圾堆的部分。如果正常的范围毫无变化和发展,那么时代也难以前进。因此正常并不像自然规律一样属于客观存在,而更多地与社会认知和发展相关联,并不能简单地一概肯定或全盘接受,而应当以谨慎批判地眼光看待正常。

与之相对的,异常的解释大多与正常的对立面有关,即不符合一般规律。虽然从定义中来看异常并不带有任何的感情色彩,但在日常使用时一般都带有负面色彩的意味。例如同样是少见的行为,智力超群可能并不会用异常,而是天才来形容;而发育迟缓则更容易与异常联系起来。因此异常并不单指与正常不同,在其背后更多地隐含着可能导致不良结果的负面意味。

另外考虑少数作为异常的评判标准而言,如果只是单纯的多数人站在的一方的"正常"就是正确的,那么事情的判断也就会简单很多,只要看群体中认同哪种观点更多的人就行了。但问题也随之而来:对于迫于群体压力而放弃申明自己的不同思想而从众的个体,他们是否真的算多数中的一份子?以及对于参与人数较少的个人日常事件,小部分人中的多数是否就能代表正常呢?前一个问题可能不同人会有不同的想法,但后一个问题的结论则相对比较简单:如果在这一小部分人中在群体中的少数占据多数的话,那么在群体中原本占多数的正常个体在这一小部分人中就成了少数,换句话说他在这个小群体中就不再"正常"了。这也就触及到

了多数即正常这个说法的根本:世界上有大大小小,相互包含的各种群体,它们的组成也不尽相同,也就意味着有着不同的正常定义,一个群体中的正常在另一个群体中可能就变成了异常。如果没有先验信息,各个群体都处于平等地位的话,那又是根据什么来选择遵循哪个群体的"正常"呢?因此正常的范围并不是客观存在的,而是与主观评价以及社会建构相关联的。

2.2 统计学中的正常和异常

从语义学的角度来看多多少少还是停留在经验论的层面,似乎还不能得到一个较为理想的结果。那么统计学能否给我们一些新的视角呢。虽说如此,但人是一个复杂的综合体,近来人们一直在尝试量化人的各种属性,但各种方法都存在一定的局限和不足。先不妨假设能将人的部分属性量化的话,怎样来判断哪些人是处于少数的部分呢?在尝试定义这点之前,先来补充一些基础的统计学知识。

2.2.1 描述分布——集中量数和差异量数

说到描述一个样本的分布情况,最先想到的大概会是**平均值**(Means, M)。从定义上来说,它是一个很好的统计量。一方面平均值有着固定的计算公式 $M=\frac{X_1+X_2+\cdots+X_n}{n}=\bar{X}$,对于任意给定的样本有着固定的描述值。另一方面,平均值也保留了总体的信息,可以进行进一步的代数运算。正因为平均值有这样的优点,平均值这个统计量在我们的生活中也经常被提及。

如上文中所述,平均值代表着如果进行抽肥补瘦的话,最后每个样本平均分得的结果。它表示了整体同质的性质,因此将其称作**集中量数** (Measure of Central Tendency)。相应的,表示整体异质性的统计值被称为**差异量数** (Measure of Difference)。顾名思义,差异量数描述的是样本围绕集中量数分布的紧密程度,或者说离散程度。图1中展现了相同均值不同方差的一组正态分布的概率密度函数 1 (probability density function, f(x)) 对应的分布曲线 (distribution curve) 形态。

2.2.2 正态分布和偏态分布——关于平均值作为集中量数的局限性

但有时候我们也会看到质疑平均值能否代表总体的问题,例如在收入问题上之前的讨论已经有很多。这事实上也就提出了一个问题:什么是一个好的,或者说能代表总体的统计量?之前提到平均值能描述整体的总体情况,是因为一般总体的分布是对称的,例如均匀分布(uniform distribution, U(a,b))或者**正态分布**(normal distribution, $N(\mu,\sigma)$),尤其是正态分布是在自然界中最常见的分布情况。这些对称分布的平均值在数值上等于其对称轴所对应的数值,即分布形态和数值上有所联系。

而对于非对称整体,平均值与总体分布形态上的联系就没有那么紧密了。比如考虑一个比较极端的情况:由 10 个数组成的总体 $\Phi\{1,1,1,1,2,2,3,3,6,100\}$,对这个总体进行考察,不难算出该总体的平均值为 $M=\frac{\sum_i i X_i}{10}=\frac{1\cdot 4+2\cdot 2+3\cdot 2+6+100}{10}=12$.此时平均值的大小甚至比总体中第二大的数还要大,即平均值虽然是总体分布的一个描述,但对于这个总体来说并没有很好地反应出其集中分布的趋势。

对于上述这类非对称的分布一般可以分为两种,一种是如上面例子中所列举的样本数值 集中在较小端的情况,这种分布情况被称作**正偏态分布**(positive skewed distribution),另外

 $^{^{1}}$ 概率密度函数 f(x) 满足以下条件:

⁽a) $f(x) \ge 0$,

⁽b) $\int_{-\infty}^{\infty} f(x)dx = 1,$

⁽c) $P(a < x \le b) = \int_a^b f(x) dx$.

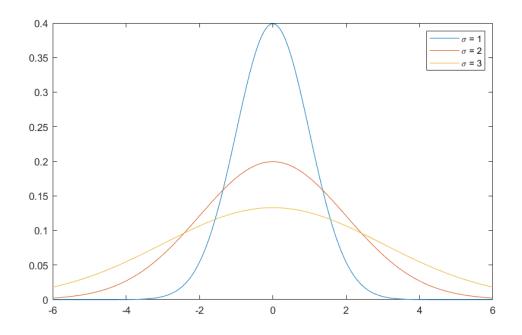


Figure 1: 相同均值但不同方差正态分布的密度函数曲线

一种则是样本数值集中在较大端,被称作**负偏态分布**(negative skewed distribution)。初看正 负偏态的定义似乎与常识相反:数据集中在较小端的不是负反而是正。事实上在概率论中偏态中的正负性判断是考虑 $\int (x-\mu)^3 f(x) dx$ 的正负性来判断的。而较为简单直观来说可以通过观察其**概率分布函数**²³(probability distribution curve, F(x))对应的**累积分布曲线**(cumulative distribution curve)相对于非偏态分布累积分布曲线的差异来判断。累积分布曲线中纵坐标的数值为小于等于横坐标的数值的样本占总体的比例。那么数值集中在较小端的偏态分布其累积分布曲线值会大于正态分布,因此被定义为正偏态分布,相应的数值集中在较大端的偏态分布即被定义为负偏态分布。图2(d)展现了偏态分布与非偏态分布累积分布曲线的对比。

对于非正态分布而言,**中位数**(median, Me)和**众数**(mode, Mo)这类集中量数能更好的描述总体的分布情况。但中位数和众数的缺点也是显而易见的:它们的结果无法运用于代数运算,仅限于描述性而不能进行推断统计这一点极大的限制了其进一步的运用。而在正态分布等单峰对称分布中,一般而言中位数和众数的数值与平均值相等。因此除了非正态分布的讨论中,一般很少能看到中位数和众数的身影。相应的,如果对于偏态分布只讨论平均数也是不可取的。

那么对于非正态分布而言,离群值又应该怎么判断呢?类似于正态分布选取标准差作为界限的划分一样,非正态分布可以采取平均值向两侧延伸不同的距离来进行界定。目前统计学中常用的参考值是**四分位数**(quartile)。四分位数的定义为把所有数值按照由小到大的顺序排列并分成四等分,处于三个分割点位置的数值。事实上中间的四分位数也就是处于数值中最中间的数值,也就是中位数。因此一般四分位数指的是下四分位数(Q_1),即处于较小侧的四分位数(处于 25% 位置的数值)以及上四分位数(Q_3),即处于较大侧的四分位数(处于 75% 位置的数值)。

 $^{^{2}}$ 概率分布函数 F(x) 满足以下条件:

⁽a) F(x) 为单调非减函数,且 F(x) 左连续,

⁽b) $\lim F(x) = 0$, $\lim F(x) = 1$.

 $^{^3}$ 实际上,概率密度函数 f(x) 与概率分布函数 F(x) 互为积分微分关系 $F(x) = \int_{-\infty}^x f(x) dx, f(x) = F'(x)$.

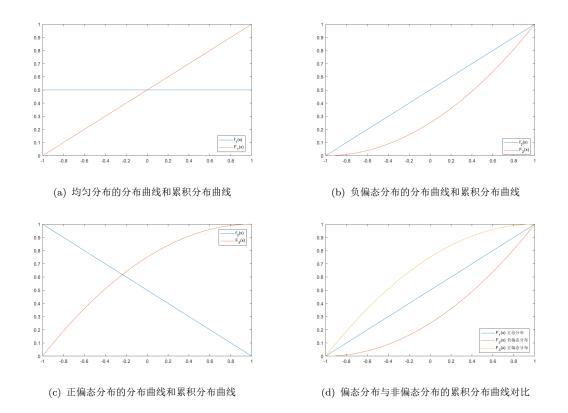


Figure 2: 偏态分布与非偏态分布 (均匀分布) 的分布曲线和累积分布曲线以及累积分布曲线对比

类似于正态分布中的 95% 置信区间使用标准差作为标尺,将 [M-1.96SD, M+1.96SD]作为正常的区间范围。在使用四分位数判断异常值的过程中,一般使用四分位距 (IQR) 来作为标尺,其计算公式为 $IQR=Q_3-Q_1$. 而正常区间值则为 $[\max(Q_1-1.5\cdot IQR, \min_{\Phi}), \min(Q_3+1.5\cdot IQR, \max_{\Phi})]$

2.2.3 推断统计——总体分布和均值分布

首先要明确总体分布和均值分布的区别。两者容易混淆的原因在于平常的心理学研究中面对的一般是方差未知的总体,即会随着样本数量的增加而趋近于正态分布的 t-分布。而总体的大样本均值分布也是随着样本数量而变得越来越集中的正态分布。两者随着样本数量变化的趋势相同很容易让人以为它们是同一种分布。但实际上并不如此。在内容定义方面,总体分布是对总体中个体特征的描述,从中可以同时看出集中量数和差异量数的部分;而均值分布是对总体均数的描述,对于总体内个体间的差异的信息已经几乎消失殆尽。而在统计检验方面,总体分布一般用于检测个体在群体中的位置,而均值分布则是检验两个或多个总体之间的差异。

这时候再反过来看平常所讲的 p-hacking 似乎就好理解一些了:由于大数定律, $\forall \epsilon>0, \exists n, s.t.$ $\lim_{n\to +\infty}P(\bar{X_n}-\mu\geq \epsilon)=0$,即样本均值的分布的标准误随着样本数量的增大最终将趋近于 0.

考虑非正态分布总体 Φ 的密度函数 f(x) 为

$$f(x) = 2x, \ 0 < x \le 1$$

可求得该分布的均值 μ 为

$$\mu = \frac{\int_0^1 x \cdot 2x dx}{\int_0^1 2x dx} = \frac{2}{3}.$$

Table 1: 非正态整体中均值分布偏度系数随样本大小的变化

从总体 Φ 中取出大小为 1 的样本的均值密度函数与总体密度函数一致,因为 $\mu = \frac{S}{n} = \frac{x}{n} = x$.

$$f(\mu_{n=1}) = 2\mu, \ 0 < \mu \le 1$$

从总体 Φ 中取大小为 2 的样本的均值 μ 其密度函数 h(z) 可表示为

$$h(z)dz = \sum_{x+y=2z} |f(x)dx| \cdot |g(y)dy| = \sum_{x} f(x) \cdot g(2z - x) dx dx$$

其中 $dz = \frac{dx}{2} = -\frac{dy}{2}$. 将其转换为积分形式,有

$$f(\mu) = \begin{cases} 2\int_0^{2\mu} 2x \cdot 2(2\mu - x) dx, & 0 < \mu \le \frac{1}{2} \\ 2\int_{2\mu - 1}^1 2x \cdot 2(2\mu - x) dx, & \frac{1}{2} < \mu \le 1 \end{cases}$$

将不定积分 $\int 2x \cdot 2(2\mu - x)$ 的结果 $4\mu x^2 - \frac{4x^3}{3} + C$ 代入可得

$$f(\mu) = \begin{cases} \frac{32\mu^3}{3}, & 0 < \mu \le \frac{1}{2} \\ -\frac{32\mu^3}{3} + 16x - \frac{16}{3}, & \frac{1}{2} < \mu \le 1 \end{cases}$$

类似的,可得从总体 Φ 中取大小为 3 的样本的均值 μ 的密度函数为

$$f(\mu) = \begin{cases} \frac{243\mu^5}{5}, & 0 < \mu \le \frac{1}{3} \\ -\frac{486\mu^5}{5} + 162\mu^3 - 108\mu^2 + 27\mu - \frac{12}{5}, & \frac{1}{3} < \mu \le \frac{2}{3} \\ \frac{243\mu^5}{5} - \frac{810\mu^3}{5} + \frac{540\mu^2}{5} + 27\mu - \frac{108}{5} & \frac{2}{3} < \mu \le 1 \end{cases}$$

不同大小样本的均数概率密度函数如图 3 所示,不难看出随着 n 的增大,均数概率密度函数逐渐趋向于正态,偏度系数 4 的计算结果如表 1 所示,其数值从负数逐渐向 0 趋近。且均数分布的峰值也趋向于总体均值 $\frac{2}{3}$. 一般认为当样本容量 n>30 时,无论样本所在的总体分布是否为偏态,其均值分布均为正态分布,可以不加修正地进行假设检验。

2.2.4 总结——离群值的判断

在了解统计学的相关基础知识后,再来看统计中的异常,或者说离群值的定义就显得清晰简单了起来。对于最常见的正态分布而言,由于分布的对称性,处于两端的区域可以通过平均值与标准差来划定不同的异常标准,实际上等同于将前和后百分之几的个体区分出来。而对于非正态分布,由于前面介绍到分布的不对称性,不能使用常用的平均值来简单地描述集中趋势和异常值,需要借助四分位数以及四分位距来取代平均值和标准差进行描述。

$$\frac{4$$
概率论中偏度系数的计算公式为 $\frac{\int (x-\mu)^3 dx}{\int (x-\mu)^2 dx^{\frac{3}{2}}}$,但易受极端值影响,在实际统计应用中常用 $\frac{M-Mo}{\sigma}$ 进行描述

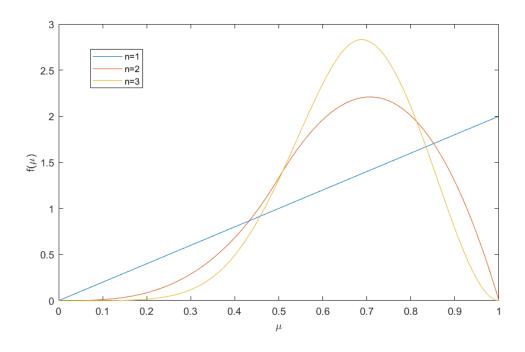


Figure 3: 非正态整体中取出不同大小样本的均数分布

2.2.5 离群值是否等同于异常?

但统计学中定义良好的离群值仍然没有解决之前讨论中提到的少数等于异常的问题。对于同样处于少数的高智商人群,为何社会会将其视作天才追捧宣传,而非像同样少数的发育迟缓的个体认为是病态的呢?在笔者看来这种现象其实就是跳出了简单的描述性框架,加入考虑了功能实现的部分,这点会在区分异常和正常的标准的部分展开叙述。即少数只是异常的必要条件而非充要条件,异常大概率是少数,而少数不一定是异常。换句话来说,是异常导致了少数的表现,少数只是异常的外显特征之一。不能将统计学中的少数简单地等同于异常。这也提示我们对于少数人群的偏见和污名化是不合理的。不能简单地否定少数群体存在的正当性和合理性,必须从数量之外的其他方面,例如功能实现层面来进行评判。

2.3 区分异常和正常的标准——异常心理学的视角

而对于研究异常行为和心理的异常心理学 (abnormal psychology, 原称变态心理学⁵), 其在初期提出了几个判断是否是异常行为和心理的标准:

- 统计常模的标准
- 社会文化或社会常模的标准
- 社会适应的标准
- 自我体验标准

其中前两条统计常模和社会常模的标准和语义学中对正常的探讨类似,认为正常是大部分人采取并认可的行为或情况,是一种描述性的特征。而后两条社会适应和自我体验标准则在描述的基础上更进一步,尝试从功能的层面来描述正常。正如达尔文的进化论中阐述的一样,具有优势性状的个体在竞争和自然选择中更多地存活下来,逐渐成为群体中的优势群体,

⁵变态心理学作为极具负面情绪色彩的词语影响了人们对于精神疾病的认知,给精神病患者带去了更加艰难的社会生活环境,影响了患者的就医和预后。在精神疾病去污名化的过程中,有学者提议将变态心理学更名为异常心理学。

即在数量上占比更多。而不适应的个体则在自然选择中被淘汰或无法繁衍,因而成为了少数,这种不利于生存的性状也可以被认为是异常。因此在自然界中往往多数也暗示着相较于少数群体其可能有着更能适应环境的特征,即描述性特征可能部分暗示了功能上的表现。但正如前面所述,正常与多数或者适应的概念之间并不等同,其中也包含着人为的社会标准以及接纳度的部分。以在精神科实习听闻的案例进行举例:一个本身并非交警的退休老人早上在自己家附近的十字路口指挥交通,如果仅从现象判断,在他人视角来看大概会觉得是一种异常的表现。但如果进一步向老人确认,发现他就是看到早高峰十字路口容易堵车,而且其中部分原因来自于缺乏指挥会出现争抢冲突的情况,自己闲来无事又热心助人,于是决定指挥交通,并且交通情况确实能够有改善。向老人表示家人或他人觉得他这种行为很奇怪,有没有更好的方法达到相同的目的时,老人也能理解并欣然接受他人的想法,并尝试寻找可能更好的解决方法。那么这种行为从描述上来说虽然是少数可能是异常,但从功能分析来看很明显并不是一种异常的行为。换而言之,单纯现象本身并不能提供充足的信息,只有结合背景,内容,过程,以及结果等方面从功能实现的方面综合考虑,才能够更加准确地判断行为是否属于异常的范围。

另外在此也有必要洗脱少数 (minor) 和病态 (pathologic) 之间的污名化联系。看似从进 化论自然选择的角度来说,在稳定状态下少数意味着在竞争中不占优势,即可能具有不适应 的品质因而导致生存率或繁衍率低于其他个体,终将被淘汰或改变。但实际上环境是在不断 变化着的,相应的适应的性状也会发生改变。生物学教材上就有着伦敦郊外尺蠖的经典案例: 在工业革命之前,伦敦郊外的尺蠖大多是灰色的,因为桦树的树皮上生长着一种灰色的地衣植 物,而灰色就能避免捕食者发现的保护色;而随着工业革命煤炭的大量使用,灰色地衣被黑色 的煤灰所取代,即黑色转为了保护色。因此少数并不等同于病态,而是不适配的环境导致。另 外如果按照少数即为病态的说法,一个世纪之间的精神疾病组成占比应该差距不是太大。因 为几代的选择并不能造成立竿见影的效果。但现实却是 19 世纪末时癔症的占比最高,而到了 20 世纪末以及近代则是抑郁障碍和焦虑障碍更为常见。这可能是因为时代发展导致更多的病 态能被正确地认识到,比如进食障碍等。但不可否认的是癔症6的发病率相较于一百年前有了 巨大的下降。从弗洛伊德对于癔症病因学的解释来说癔症的盛行与当时社会压抑个性的氛围 有关。而如今社会氛围变得更加开放, 癔症也就自然地消逝了, 而不是由于自然选择从基因层 面上被淘汰了。 即精神疾病并不是单纯的素质-遗传论, 也不单纯是环境-应激论, 而是环境-能 力交互论,或者素质-应激模型。即精神特质并没有所谓绝对的优劣好坏之分,行为结果更多 的是与特质与环境之间的互动而决定。因此简单武断地判断少数群体即异常,其行为和特征 是不正确的想法是不合适的。

另一方面,在精神障碍诊断与统计手册(Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, DSM)第五版中,绝大多数精神障碍的诊断标准中都有着这样一条"引起具有临床意义上的痛苦,或导致社会、工作等重要领域功能的损害"。即在变态心理学看来,异常的精神疾病会导致不适应的结果。与之相对的正常就意味着适应的一面。但精神品质作为认知结构中的高级调控部分,并不时刻面对着自然选择压力,例如冒险和谨慎作为同一个品质的两极,只是影响了个体做出决定的速度,并不会影响执行选择中做出正确的判断。相应的,精神品质更多地是面对社会环境的选择。虽然社会环境是客观的,但它更是发展的,现在适用的正常在之后可能会变得落后。即未来的正常可能就在现在的异常之中。因此少数并不是病态,而且在被认为异常的少数中存在着前往未来的可能性。每个时代可能会对人应当是怎样有着不同的偏好,但这种偏好并不意味着只有一种合理的生活方式。在笔者看来与其说是治疗改变一个人的特质,也许帮助在当前环境中具有非优势的个体找到合适的方式来适应所处环境会更为贴切一些。因此单纯的少数和异常并不令人生畏,换句话来说不是仅仅止步于让少数

 $^{^6}$ 癔症作为一个极具负面色彩的的词语,在去污名化的背景下在 DSM-3 中被改名为分离障碍

回归主流这一所谓的"目标",而应该进一步分析其本质,符合发展规律的应当得到保留和发展,而与规律不符的病态的部分则应当被改变。

3 总结

根据以上讨论,可以发现从语义学的讨论上而言,异常并不是一个固定的自然概念,而是与群体观念与社会发展相关的人工概念。异常从语义上而言与多数的正常相对立,属于群体中的少数,但这并不是异常的本质特征。少数只是作为异常的一个常见外显特征,即描述性因素存在,并不代表实质或因果关系。统计学上的少数或离群值可能暗示着对当前所处环境的不适应,但并不等同于异常。现实中对于异常的判定更多依赖于群体社会对其特征的评价和接受度。如果特征被认为是可接受或功能适应的,那么即使在现象学描述层面个体属于少数群体,社会文化仍然会接纳,并不会贴上异常的标签。并且从功能和特质-情境匹配的角度而言,当下某个环境中的异常可能到之后或者其他环境可能就变成了正常,或者在资源的错配下也有其功能和适应之处。因而应当将异常与病态区别开来,消除对于异常现象的污名化,更多从社会关怀和个体适应的角度出发,帮助异常个体更好地适应环境,或许才是提出异常概念的初衷,使得个体和社会都能得到更好的发展。