

塑料土工格栅的现场破坏实验

郑 鸿^{1,2} 刘 伟² 裴建军²

(1. 青岛科技大学新材料重点实验室, 青岛 266042; 2. 青岛颐中格栅股份有限公司, 青岛 266111)

摘要 论述塑料土工格栅现场破坏实验的必要性,以青岛颐中格栅股份有限公司生产的EGR系列塑料土工格栅为对象,进行了现场破坏实验。实验测得不同型号的塑料土工格栅在不同填料中的最高损伤因子,得到了适用于工程设计的损伤因子,并发现填料的级配是影响塑料土工格栅损伤因子的主要因素之一。

关键词 塑料土工格栅 现场破坏实验 损伤因子

塑料土工格栅(以下简称“格栅”)在铺设施工时会受到一定的损伤,这往往会引起格栅强度的降低。因此在格栅应用设计时必须考虑到这一因素,留出一定的余地。为了确定该参数的大小,既保证工程的安全性又考虑到工程建设的经济性,需要对不同规格的格栅进行现场破坏实验。笔者依据英国标准BS 8006-1995附录D中的现场破坏实验方法(草案),采用青岛颐中格栅股份有限公司生产的EGR系列格栅和真实的施工填料在一定的条件下压实使格栅受到损伤,然后对格栅进行表观损伤评价和强度测试,从而确定了适用于工程设计的损伤

因子^[1,2]。

1 实验部分

1.1 材料与设备

格栅:单向,EGR系列,分为EG 50R、EG 65R、EG 90R、EG 130R、EG 170R共5种规格型号,青岛颐中格栅股份有限公司;

填料:分为精细级配、中细级配、中中级配、粗级级配、特粗级配共5种,选用青岛当地采石场压碎的花岗岩,按标准要求配制^[3],并用水泥混凝土混合均匀,达到表1的要求;图1是粗级级配填料压实前的形态和组成视图。

表1 不同填料粒子的过筛通过率 %

级别	筛孔直径/mm														
	0.08	0.63	1.25	2.50	5.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.50	40.00	53.00	75.00	100.00	125.00
精细	1.5	18.1	51.3	53.3	61.5	96.6	100								
中细	1.0	12.7	35.9	37.3	43.1	71.7	92.1	99.2	100						
中级	0.9	11.0	30.9	32.3	38.0	63.9	72.4	74.7	75.7	78.8	87.5	100			
粗级	0.9	10.7	30.6	31.6	35.7	54.6	62.4	64.7	65.5	68.0	75.0	85.0	100		
特粗	0.9	10.6	30.5	31.3	34.6	50.0	57.4	59.7	60.4	62.3	67.5	75.0	85.0	85.0	100



图1 压实前的粗级级配填料

压路机:YZ-12型,前震动辊为钢辊,重5.4 t,宽2.1 m(2.57 t/m);后轮2个,橡胶轮胎,每个重2.8 t,山东德工机械有限公司。

1.2 实验布局

实验布局图如图2所示,该实验区的组成是:填料类型为5个大区,即图2a中的横向区;压实类型为3个大区,即图2a中的纵向区;纵横共15个小区,每个小区内分5个微区,分别铺设5种型号的格

栅样片,每个格栅样片的长度为3.5 m,宽度为1 m。根据BS 8006-1995的要求,所需填料层厚度应为187.5 mm。当铺设格栅样片时,要注意在相邻格栅样片之间留一个小缝隙(20 mm)以保证相邻的格栅样片之间没有重叠。

1.3 格栅与填料的铺设

选择一水平地作为实验现场。第一步,根据实验布局图先铺设并压实5种级配的填料,形成5块面积足够大的实验垄地,该填料层的厚度、级配与后铺设的填料层相同;然后在实验垄地上铺设格栅样片,并对每个格栅样片做好唯一性标识;再在样片上铺敷相应级配的填料。在铺设格栅样片时要非常细心,以免打乱格栅样片的位置,还要避免格栅样片在

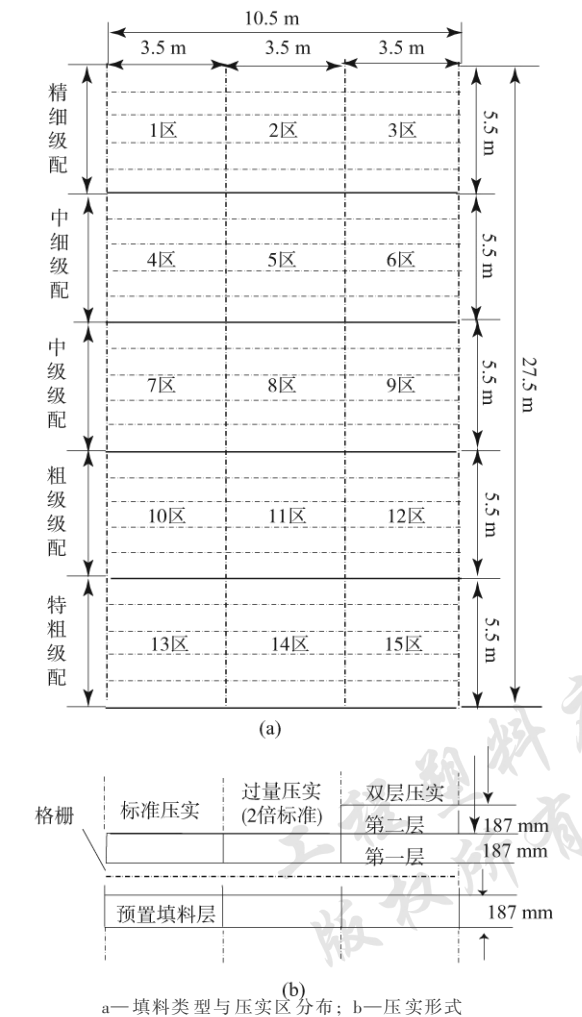


图2 现场破坏实验布局图

填料覆盖前因人在格栅样片上行走或车辆行驶而造成格栅样片损伤;此外,要覆盖足够的填料,以保证压实后填料层厚度为 (187 ± 10) mm。第二步,在相应实验段进行标准压实和双层压实的第一层压实,然后在相应的实验段进行过量压实(过量压实是标准压实2倍的次数),最后在双层压实的实验段再铺设足够的填料进行标准压实,并保证压实后的该填料层厚度为 (187 ± 10) mm。当填料压实后,测量每个实验区中央的填料层厚度应为182~187 mm。

1.4 填料的压实

使用YZ-12型压路机,以2 km/h的速度压4次可以达到标准压实;压8次可以达到过量压实;铺设两层填料,每层压4次,压到187 mm,可以达到双层压实,见图2b。

1.5 挖出格栅样片

手工去除格栅样片上的填料,在挖掘过程中要非常仔细,以免损伤格栅样片。若格栅样片偶然被

铲所伤,应作好标识,以免将格栅样片被铲伤的部位用于强度测试。

2 结果与讨论

2.1 格栅样片的表观评价

从现场破坏实验的每个格栅样片上剪3个典型的测试试样,用作表观评价和强度测试。剪取试样时要尽可能使之在格栅样片上均匀分布。再按BS 8006-1995附录D的要求进行现场损伤格栅样片的表观评价。损伤格栅样片的表观情况主要分为普通磨损、劈裂、钝伤、切断4种。以EG 90R格栅为例,其表观评价结果见表2。

表2 EG 90R 格栅的表观评价

填料级别	编号	标准压实	过量压实	双倍压实
精细	1	G	G	G
	2	G	G	G
	3	G	G	G
中细	1	G	G	G
	2	G	G	G
	3	G	G	G
中级	1	G 3/B	G 4/B	G 3/B
	2	G 3/B	G 2/B	G 2/B
	3	G 1/B	G 4/B	G 1/B
粗级	1	G 2/B	G 5/B	G 3/B
	2	G 5/B	G 1/B	G 3/B
	3	G 1/S 3/B	G 3/B	G 6/B
特粗	1	G 4/B	G 5/B	G 6/B
	2	G 4/B	G 1/S 9/B	G 1/S 11/B
	3	G 4/B	G 5/B	G 7/B

注:G—普通磨损;x/B—钝伤的数目;x/S—劈裂的数目。

从表2可以看出,EG 90R 格栅的表观评价结果具有一定的代表性:所有被现场破坏格栅样片都有普通磨损;部分格栅样片有钝伤;某些格栅样片有劈裂;所有格栅样片都没有肋条被切断的现象。同一型号格栅样片的表观损伤程度随填料粒径的增大也愈加严重。

2.2 格栅试样的拉伸强度测试

格栅试样的拉伸强度按ISO 10319-1996^[4]测试。每种规格型号的格栅样片都保留2个同批次未做现场破坏的格栅样片作为标准(对比)试样1、2,其拉伸强度也按ISO10319-1996测试。以EG90R格栅为例,其拉伸强度测试结果如表3所示。从表3可以看出,2个标准试样的测试结果偏差很小,可以认为同一格栅样片上的3个测试试样未经过现场破坏实验前的原始强度相同,并与相应的标准试样强度一致。

将全部格栅试样的现场破坏数据进行汇总,得到EGR系列格栅在不同填料下的最高损伤因子,如

表 3 EG 90R 格栅的拉伸强度测试结果

填料/压实	拉伸强度 ¹⁾ /kN	拉伸应变/%	拉伸强度保留率/%	损伤因子 ²⁾
标准试样 1	19.28	10.14		
标准试样 2	18.70	10.09		
精细/过量	18.60	9.25	96.48	1.036
精细/标准	19.03	9.88	98.70	1.013
精细/双层	18.36	9.77	95.23	1.050
中细/过量	18.23	9.04	94.55	1.058
中细/标准	18.52	9.14	96.06	1.041
中细/双层	18.55	8.85	96.21	1.039
中级/过量	18.29	8.71	94.87	1.054
中级/标准	18.62	9.25	96.58	1.035
中级/双层	18.80	9.41	97.51	1.026
粗级/过量	18.56	9.44	96.27	1.039
粗级/标准	18.67	9.64	96.84	1.033
粗级/双层	18.41	9.06	95.49	1.047
特粗/过量	17.11	8.63	88.74	1.127
特粗/标准	18.12	9.21	93.98	1.064
特粗/双层	18.04	9.51	93.57	1.069

注:1) 拉伸强度是 3 个试样拉伸强度的平均值;2) 损伤因子是拉伸强度保留率的倒数。

表 4 所示。这些数据与设计条件密切相关。表 4 还给出了每种填料最大粒径的等效尺寸。

表 4 EGR 系列格栅的最高损伤因子

填料		EG				
级别	等效尺寸/mm	50R	65R	90R	130R	170R
精细	≤10	1.039	1.029	1.050	1.018	1.050
中细	≤20	1.027	1.033	1.058	1.032	1.088
中级	≤50	1.047	1.050	1.054	1.058	1.071
粗级	≤75	1.066	1.072	1.047	1.106	1.122
特粗	≤125	1.145	1.065	1.127	1.100	1.097

对表 4 中的数据进行整合,确定了 EGR 系列格

栅适用于工程设计的损伤因子,如表 5 所示。

表 5 系列格栅适用于工程设计的损伤因子

填料级别	EG				
	50R	65R	90R	130R	170R
精细级配	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05
中级级配 ¹⁾	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09
粗级级配	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13
特粗级配	1.15	1.13	1.13	1.13	1.13

注:1) 由于表 4 中粒子尺寸为 20、50 mm 的测试结果比较相近,故不需要在工程设计上区分。

3 结论

(1) 塑料土工格栅经现场破坏实验,所有格栅样片都有许多表观损伤,并随着填料级别的变粗而增多。

(2) 对于每种塑料土工格栅样片和填料来说,试样由表观损伤引起的拉伸强度降幅较小。

(3) 塑料土工格栅由填料不同引起的拉伸强度降低比格栅规格不同引起的拉伸强度降低要大。

(4) 给出了 EGR 系列塑料土工格栅适用于工程设计的损伤因子。

参考文献

1 BS 8006 - 1995 Code of practice for strengthened/reinforced soils and other fills.

2 Cazzuffi D. Laboratory and field tests for the evaluation of installation damage of geosynthetics in reinforced earth structures. Istanbul: 15th ICSMGE, 2001. 1565

3 Highway Agency. Specification for Highways Agency. London: the Stationery Office, 2002.

4 BS EN ISO 10319 - 1996 Geotextiles—wide-width tensile test.

SITE DAMAGE TESTING OF PLASTIC GEOGRIDS

Zheng Hong^{1,2}, Liu Wei², Pei Jianjun²

(1. Key Lab of New Material, Qingdao University of Science and Technology, Qingdao 266042, China;

2. Qingdao Etsong Geogrids Co. Ltd., Qingdao 266111, China)

ABSTRACT The necessity of site damage testing of plastic geogrids was discussed, and the site damage testing was done by using the geogrids produced by Qingdao Estong Geogrids Co., Ltd.. The damage reduction factors of different geoprids in different fillers were determined, and the damage reduction factors for engineering design were obtained. The testing results also showed that fillers grading was one of the major factors affecting the damage reduction factors of plastic geogrids.

KEYWORDS plastic geogrid, site damage testing, damage reduction factor

低泄漏汽车塑料油箱问世

比利时 Inergy 汽车系统公司已接受日本日产公司和美国通用汽车公司的订货,供应这两家公司共 3 个新车型的油箱。

Inergy 公司开发的塑料汽车油箱和燃油管达到美国加利福尼亚州的局部零泄漏汽车 (PZEV) 标准的要求。按 PZEV 规定,从 2005 年起每个汽车厂销售的汽车中至少有

6% 必须符合该标准规定。新的 PZEV 标准规定 24 h 燃油泄漏量必须小于 54 mg,而 2001 年的规定为 600 mg。

Inergy 公司研究部副总裁 Paul Wonter 称:“我们的研究开发工作和最近的工业化成果已成功地表明塑料燃油系统能满足世界最严格的油箱泄漏标准,甚至包括未来更高的要求。同时,我们研制的这种能回收的塑料燃油系统还降低了车重,从而降低了汽油消耗”。
(毅佳)